

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL**

**EFFECTOS SOCIO-AMBIENTALES DEL CAMBIO DEL USO DEL  
SUELO SOBRE EL RÍO SAN PEDRO EN EL TRAMO  
COMPRENDIDO ENTRE LAS PARROQUIAS MACHACHI Y  
UYUMBICHO; Y GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AMBIENTAL**

**JIMENA MARIBEL ESCOBAR PERALTA**  
belescobar.ec@gmail.com

**DIRECTOR: ING. CÉSAR ALFONSO NARVÁEZ RIVERA M.Sc.**  
cesar.narvaez@epn.edu.ec

**Quito, Mayo 2015**

## DECLARACIÓN

Yo, Jimena Maribel Escobar Peralta, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente prestado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**Jimena Maribel Escobar Peralta**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jimena Maribel Escobar Peralta bajo mi supervisión.

---

**ING. CÉSAR NARVÁEZ M.Sc.**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios, por mantenerme de pie aun cuando mis piernas estaban cansadas y aunque a menudo tropiezo, su amor infinito me permite levantarme, por transformar mis problemas en bendiciones, por darme el coraje para enfrentar la vida, por contar con una valiosa familia en todo momento, por poner en mi camino seres humanos nobles para que me guíen, por contar con un compañero incondicional, Wil; por confiarme un ángel hermoso para que lo cuide, por otorgarme el privilegio de culminar con éxito esta etapa de mi vida.

Agradezco de todo corazón a mi familia, a mi padre por la confianza que depósito en mí, su paciencia y hacer de este mi sueño, suyo, a mi madre por brindarme su apoyo, a mi hermana por su fortaleza. A dos ángeles buenos, como son mis abuelitos que siempre están presentes en mi corazón y en mi memoria, porque mi abuelita me enseñó el valor del trabajo y mi abuelito a no temer.

Un profundo agradecimiento al Ing. César Narváez, por convertirse en una guía, brindarme su apoyo, tiempo y paciencia para la realización de este proyecto. Gracias a quienes contribuyeron de una u otra forma en la realización de este proyecto, GAD Municipal del cantón Mejía, MAGAP, SIGTIERRAS y SENAGUA.

Agradezco a todos mis maestros que durante esta etapa de mi vida impartieron su conocimiento para mi formación profesional, en especial a la Dra. Ana Balarezo.

A mis amigas por su apoyo y transmitirme su alegría.

Jimena

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto, a la lucecita que invadió mi vida de sonrisas, besos y mucho amor, mi hijo.

A mis padres por su apoyo incondicional a pesar de la adversidad, porque su esfuerzo y sacrificio ha sido el pilar que me ha permitido llegar hasta el final de esta etapa. A mis abuelitos, que seguro estarán felices por mí.

A Williams P. Ormaza, que su amor, comprensión y aliento, hicieron de este sueño una realidad.

Jimena

## CONTENIDO

|  |      |
|--|------|
| DECLARACIÓN .....                                  | II   |
| CERTIFICACIÓN .....                                | III  |
| AGRADECIMIENTO.....                                | IV   |
| DEDICATORIA.....                                   | V    |
| CONTENIDO.....                                     | VI   |
| RESUMEN .....                                      | XV   |
| ABSTRACT .....                                     | XVI  |
| PRESENTACIÓN .....                                 | XVII |
| CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....                      | 1    |
| 1.1 ALCANCE .....                                  | 1    |
| 1.2 OBJETIVOS .....                                | 2    |
| 1.2.1 OBJETIVO GENERAL .....                       | 2    |
| 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                   | 3    |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN .....                            | 3    |
| CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO..... | 5    |
| 2.1 LOCALIZACIÓN.....                              | 5    |
| 2.2 ASPECTOS FÍSICOS .....                         | 7    |
| 2.2.1 CLIMATOLOGÍA .....                           | 7    |
| 2.2.2 OROGRAFÍA .....                              | 11   |
| 2.2.3 GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA .....               | 12   |
| 2.2.4 HIDROGRAFÍA.....                             | 12   |
| 2.2.5 SUELO.....                                   | 13   |
| 2.2.6 CALIDAD DEL AIRE .....                       | 14   |
| 2.3 ASPECTOS BIÓTICOS .....                        | 14   |
| 2.3.1 ÁREAS PROTEGIDAS .....                       | 14   |
| 2.3.2 FLORA.....                                   | 17   |
| 2.3.3 FAUNA.....                                   | 18   |

|   |    |
|---|----|
| 2.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS – CULTURALES.....  | 19 |
| 2.4.1 TAMAÑO DE LA POBLACIÓN .....  | 19 |
| 2.4.2 DENSIDAD DE POBLACIÓN .....   | 20 |
| 2.4.3 EDUCACIÓN .....   | 20 |
| 2.4.4 MIGRACIÓN .....   | 22 |
| 2.4.5 SALUD .....   | 23 |
| 2.4.6 VIVIENDA .....  | 24 |
| 2.4.7 ABASTECIMIENTO DE AGUA .....  | 25 |
| 2.4.8 RED DE ALCANTARILLADO .....   | 26 |
| 2.4.9 DESECHOS SÓLIDOS.....   | 26 |
| 2.4.10 SISTEMA ECONÓMICO.....   | 27 |
| 2.4.11 ACTIVIDAD AGROPRODUCTIVA.....  | 29 |
| 2.4.12 SECTOR INDUSTRIAL.....   | 31 |
| 2.4.13 TURISMO .....  | 31 |
| 2.4.14 RED VIAL .....   | 32 |
| 2.5 SISTEMA POLÍTICO INSTITUCIONAL .....  | 32 |
| 2.6 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y USO ACTUAL DEL SUELO<br>.....                              | 33 |
| 2.6.1 PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO.....  | 33 |
| 2.6.2 USO ACTUAL DEL SUELO .....  | 36 |
| 2.7 RIESGOS NATURALES .....   | 38 |
| 2.8 MARCO LEGAL .....   | 39 |
| 2.8.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR .....  | 39 |
| 2.8.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.....   | 41 |
| 2.8.3 CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL,<br>AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)..... | 41 |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.8.4 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA<br>DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA)..... | 43        |
| 2.8.5 DECRETO 1215 .....   | 44        |
| 2.8.6 ORDENANZAS .....   | 44        |
| <b>CAPÍTULO 3: PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO SAN<br/>PEDRO .....</b>                        | <b>46</b> |
| 3.1 PROCESO DE URBANIZACIÓN .....  | 46        |
| 3.1.1 MACHACHI.....  | 47        |
| 3.1.2 ALÓAG .....  | 48        |
| 3.1.3 TAMBILLO .....   | 49        |
| 3.1.4 UYUMBICHO .....  | 49        |
| 3.2 DINÁMICA POBLACIONAL .....   | 50        |
| 3.2.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO.....   | 51        |
| 3.2.2 PROYECCIÓN POBLACIONAL.....  | 53        |
| 3.3 CAMBIOS DEL USO DEL SUELO.....   | 55        |
| 3.3.1 CONSUMO FUTURO DEL SUELO URBANO.....   | 60        |
| 3.4 FUENTES DE CONTAMINACIÓN.....  | 61        |
| 3.4.1 AGUAS RESIDUALES.....  | 61        |
| 3.4.3 AGUAS RESIDUALES COMERCIALES E INDUSTRIALES .....  | 63        |
| 3.4.4 AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS .....  | 79        |
| 3.4.5 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES.....  | 83        |
| 3.5 CALIDAD DEL AGUA .....   | 84        |
| 3.5.1 ÍNDICE DE CALIDAD (ICA).....   | 85        |
| 3.6 CONCESIONES DEL AGUA .....   | 92        |
| 3.6.1 DEMANDA FUTURA DE AGUA POTABLE .....   | 96        |
| <b>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>   | <b>98</b> |
| 4.1 ROL INSTITUCIONAL .....  | 98        |



|   |     |
|---|-----|
| 4.2 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE .....  | 100 |
| 4.4 ANÁLISIS SOCIO-AMBIENTAL .....  | 106 |
| 4.5 CONFLICTOS SOCIALES EN EL USO DEL SUELO .....                                     | 114 |
| 4.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....   | 117 |
| 4.7 PROPUESTA DE GESTIÓN DE USO DEL SUELO .....                                       | 120 |
| 4.7.1 ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE USO Y<br>OCUPACIÓN DEL SUELO ..... | 120 |
| 4.8 PROPUESTA DE GESTIÓN DE DESCARGAS CONTAMINANTES.....                              | 125 |
| 4.8.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL .....   | 125 |
| 4.8.2 BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.....   | 126 |
| 4.8.3 SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA EN FLORÍCOLAS ..                             | 127 |
| 4.8.4 MEJORAMIENTO EN LA RECOLECCIÓN DE BASURA.....                                   | 129 |
| CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....                                       | 136 |
| 5.1 CONCLUSIONES .....  | 136 |
| 5.2 RECOMENDACIONES .....   | 140 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 142 |
| ANEXOS .....  | 146 |
| ANEXO N°1: LISTADOS .....   | 147 |
| ANEXO N°2: CARTOGRAFÍA .....  | 151 |
| ANEXO N°3: ENCUESTAS Y ENTREVISTAS.....   | 157 |
| ANEXO N°4: FOTOGRAFÍAS .....  | 240 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| FIGURA   | PÁG |
|--|-----|
| 2.1 PROVINCIA DE PICHINCHA, UBICACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA.....                        | 5   |
| 2.2 DIVISIÓN POLÍTICA DEL CANTÓN MEJÍA.....  | 6   |
| 2.3 SUBCUENCA RÍO SAN PEDRO .....  | 13  |
| 2.4 NIVEL DE INSTRUCCIÓN EDUCATIVO A NIVEL DE CANTÓN, 2010.....                    | 21  |
| 2.5 POBLACIÓN OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD, 2010.....                             | 28  |
| 2.6 ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN MEJÍA,<br>2009-2014 .....     | 34  |
| 3.1 COMPOSICIÓN MEDIA DE ACEITE USADO.....   | 76  |
| 3.2 UBICACIÓN DE QUEBRADAS A LO LARGO DEL RÍO SAN PEDRO, SITIO<br>DE ESTUDIO ..... | 81  |
| 3.3 COEFICIENTES DE PONDERACIÓN PARA EL CÁLCULO DEL ICA .....                      | 88  |
| 3.4 ESCALA DE EVALUACIÓN DEL ICA RESPECTO AL USO.....                              | 88  |
| 4.1 PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL .....  | 100 |
| 4.2 IMPACTOS GENERADOS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO .....                           | 116 |
| 4.3 ESTRÉS HÍDRICO EN EL RÍO SAN PEDRO .....                                       | 118 |
| 4.4 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN FLORÍCOLAS<br>.....              | 129 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

| GRÁFICO   | PÁG |
|---|-----|
| 2.1 VARIACIONES DE TEMPERATURA.....   | 9   |
| 2.2 PRECIPITACIONES.....  | 10  |
| 2.3 VARIACIONES DE HUMEDAD RELATIVA.....  | 10  |
| 2.4 NUBOSIDAD (OCTAS) .....   | 11  |
| 2.5 PIRÁMIDE DE LA POBLACIÓN CANTONAL POR GRUPOS DE EDAD<br>SEGÚN SEXO, 2010..... | 19  |
| 2.6 NÚMERO DE VIVIENDAS DEL CANTÓN MEJÍA POR PARROQUIA, 2010.                     | 24  |
| 2.7 COBERTURA DE LA RED DE ALCANTARILLADO, 2010 .....                             | 26  |
| 2.8 COBERTURA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA, 2010 .....                   | 27  |
| 2.9 DISTRIBUCIÓN DE LA PEA POR PARROQUIA, 2010 .....                              | 28  |
| 2.10 POBREZA Y EXTREMA POBREZA POR NBI, 2010.....                                 | 29  |
| 2.11 OCUPACIÓN DEL SUELO EN EL CANTÓN MEJÍA, 2010.....                            | 36  |
| 3.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO DEL CANTÓN MEJÍA.....                                   | 51  |
| 3.2 POBLACIÓN POR PARROQUIAS, 1974-2010.....                                      | 52  |
| 3.3 TASA DE CRECIMIENTO, CANTÓN MEJÍA 1950 -2010 .....                            | 52  |
| 3.4 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA POR<br>PARROQUIAS .....           | 55  |
| 3.5 CONCENTRACIÓN DE DBO Y DQO .....  | 83  |
| 3.6 FUENTES PROVEEDORAS DE AGUAS.....   | 93  |
| 3.7 CAUDAL CONCESIONADO POR USO, 1973-2012.....                                   | 94  |
| 3.8 USO DEL AGUA EN EL SITIO DE ESTUDIO .....                                     | 95  |
| 4.1 COMPARACIÓN DE DBO DE LAS DESCARGAS RESIDUALES POR<br>SECTOR INDUSTRIAL ..... | 102 |
| 4.2 COMPARACIÓN DE DQO DE LAS DESCARGAS RESIDUALES POR<br>SECTOR INDUSTRIAL ..... | 102 |
| 4.3 RESULTADOS DE COMPATIBILIDAD DEL USO DEL SUELO .....                          | 104 |
| 4.4 COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS EN LA POBLACIÓN, 2014 .....                    | 106 |
| 4.5 PRESENCIA DE ORGANIZACIONES .....   | 107 |
| 4.6 EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL.....                               | 107 |
| 4.7 ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN .....                                     | 107 |
| 4.8 INCREMENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL .....  | 108 |
| 4.9 CONFLICTO EN EL USO DEL SUELO.....  | 108 |
| 4.10 CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN RÍO SAN PEDRO.....                                | 109 |
| 4.11 PROBLEMAS CAUSADOS A LA POBLACIÓN .....                                      | 109 |

## ÍNDICE DE TABLAS

| TABLA  | PÁG |
|--|-----|
| 2.1 COORDENADAS DEL TRAMO INICIAL Y FINAL DEL RÍO SAN PEDRO<br>COMPRENDIDO ENTRE LAS PARROQUIAS DE MACHACHI Y UYUMBICHO .. | 6   |
| 2.2 INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA IZOBAMBA .....  | 8   |
| 2.3 DATOS COMPILADOS DE LA ESTACIÓN IZOBAMBA (2000-2008).....  | 9   |
| 2.4 ESPECIES FAUNÍSTICAS REGISTRADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO .....   | 18  |
| 2.5 DENSIDAD DE POBLACIÓN, 2010 .....  | 20  |
| 2.6 NIVEL DE INSTRUCCIÓN EDUCATIVO POR PARROQUIA, 2010 .....   | 21  |
| 2.7 NÚMERO DE VIVIENDAS UBICADAS EN LOS ASENTAMIENTOS<br>URBANOS CONSOLIDADOS DEL CANTÓN MEJÍA, 2010 .....                 | 25  |
| 2.8 ABASTECIMIENTO DE AGUA ENTUBADA POR RED PÚBLICA, 2010.....   | 25  |
| 2.9 ESTRUCTURA DE LA TENENCIA DE TIERRA .....  | 30  |
| 2.10 ATRACTIVOS TURÍSTICOS .....   | 32  |
| 2.11 SUELO NO URBANIZADO .....   | 37  |
| 2.12 GRADO DE PELIGRO CANTÓN MEJÍA.....  | 39  |
| 3.1 PROYECCIÓN REFERENCIAL DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA A<br>NIVEL PARROQUIAL .....                                    | 53  |
| 3.2 PROYECCIÓN REFERENCIAL DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA A<br>NIVEL PARROQUIAL, MÉTODO WAPPAUS .....                    | 54  |
| 3.3 SUPERFICIE Y TASAS DE CRECIMIENTO O DECRECIMIENTO PARA EL<br>PERÍODO DE 1974-2000, CANTÓN MEJÍA .....                  | 57  |
| 3.4 SUPERFICIE Y TASAS DE CRECIMIENTO O DECRECIMIENTO PARA EL<br>PERÍODO DE 2009-2013.....                                 | 59  |
| 3.5 ESTIMACIÓN DE SUELO URBANO.....  | 60  |
| 3.6 CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LAS AGUAS RESIDUALES<br>EN GENERAL Y SU PROCEDENCIA.....                            | 62  |
| 3.7 EVOLUCIÓN DEL SECTOR INDUSTRIAL .....  | 63  |
| 3.8 NÚMERO DE EMPRESAS POR ACTIVIDAD.....  | 65  |
| 3.9 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA A.....   | 66  |
| 3.10 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL A .....  | 67  |
| 3.11 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA FLORÍCOLA A .....   | 69  |
| 3.12 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA FLORÍCOLA B .....   | 69  |
| 3.13 COMPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE DIFERENTES<br>OPERACIONES DE PROCESAMIENTO DE LECHE .....                          | 71  |
| 3.14 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA LÁCTEA A .....  | 71  |

|   |     |
|---|-----|
| 3.15 RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS .   | 72  |
| 3.16 CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS ..... | 73  |
| 3.17 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA A.....   | 74  |
| 3.18 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA DE BEBIDAS A.....  | 74  |
| 3.19 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO A .....   | 75  |
| 3.20 COMPOSICIÓN Y CANTIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE UN CAMAL.....                                       | 78  |
| 3.21 COMPOSICIÓN Y CANTIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE CRIANZA EN ESTABLOS.....                            | 79  |
| 3.22 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA.....   | 82  |
| 3.23 COMPOSICIÓN DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA POR PARROQUIA  | 82  |
| 3.24 PROYECCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE DBO Y DQO .....  | 83  |
| 3.25 PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN, SUS EFECTOS Y VARIABLES ASOCIADAS A LA CALIDAD DEL AGUA .....                          | 85  |
| 3.26 ECUACIONES PARA DETERMINAR ICA .....   | 87  |
| 3.27 RESULTADOS DEL MONITOREO, THE TESALIA SPRING COMPANY, 2006 .....   | 89  |
| 3.28 COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO, SENAGUA.....  | 90  |
| 3.29 RESULTADOS DEL MONITOREO, SENAGUA, 2012.....   | 90  |
| 3.30 RESULTADOS DEL MONITOREO, SENAGUA, 2013.....   | 91  |
| 3.31 ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA, RÍO SAN PEDRO .....  | 92  |
| 3.32 CAUDAL CONCESIONADO EN EL CANTÓN MEJÍA POR PARROQUIAS, 1973-2012 .....   | 92  |
| 3.33 CAUDAL CONCESIONADO POR FUENTE DE AGUA, 1973-2012 .....  | 93  |
| 3.34 CAUDAL CONCESIONADO POR USO, 1973-2012.....  | 94  |
| 3.35 REPARTICIÓN DEL AGUA.....  | 95  |
| 3.36 CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA DE MACHACHI, 2014 .....  | 96  |
| 3.37 PROYECCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE, PARROQUIA MACHACHI .....   | 97  |
| 4.1 CUMPLIMIENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL CON LA NORMATIVA .....   | 101 |
| 4.2 APLICACIÓN MATRIZ DE MCHARG.....  | 105 |
| 4.3 INSTITUCIONES DEL CANTÓN ENCUESTADAS .....  | 110 |
| 4.4 RESULTADOS DE ENCUESTA A ACTORES SOCIALES .....   | 111 |
| 4.5 EMPRESAS VISITADAS.....   | 112 |
| 4.6 PLAN DE OCUPACIÓN DEL SUELO PARROQUIA MACHACHI .....  | 122 |
| 4.7 PLAN DE GESTIÓN DE DESCARGAS CONTAMINANTES.....   | 130 |

## **SIMBOLOGÍA Y SIGLAS**

CLIRSEN.- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos

COOTAD.- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

DMQ.- Distrito Metropolitano de Quito

ECOFUN.- Foundation Eco Found Ecuador

ECOLAP-USFQ.- Ecología Aplicada de la Universidad San Francisco de Quito

FAN.- Fondo Ambiental Nacional

GAD.- Gobierno Autónomo Descentralizado

IEE.- Instituto Ecuatoriano Espacial

IESS.- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

IICA.- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

INFOPLAN.- Software de Sistemas de información para la planificación.

IGM.- Instituto Geográfico Militar

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

INEC.- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

MAE.- Ministerio del Ambiente Ecuador

MAGAP.- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

NBI.- Necesidades Básicas Insatisfechas

PEA.- Población Económicamente Activa

SENAGUA.- Secretaria del Agua

SIISE.- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador

SIGTIERRAS.- Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica

SNI: Sistema Nacional de Información

## RESUMEN

Este proyecto analiza el impacto que genera el cambio de uso del suelo en la población y su influencia en la calidad del agua del río San Pedro, en el tramo comprendido entre las parroquias de Machachi y Uyumbicho pertenecientes al cantón Mejía, empleando para ello información secundaria. Para establecer un diagnóstico de las condiciones actuales de la población se empleó datos demográficos, información geográfica y visitas a la zona de estudio. Luego se identificaron los potenciales causantes de la contaminación del río para finalmente establecer estrategias que permitan mejorar la gestión en el territorio.

El inventario del sector industrial asentado en el área de influencia se efectuó mediante un recorrido de campo, además se presenta información de la caracterización del agua residual tanto industrial como doméstica a fin de establecer el cumplimiento con la normativa ambiental vigente.

El análisis del proceso histórico de urbanización de las parroquias de interés para este estudio, la compatibilidad en el uso del suelo definida mediante la aplicación de la Matriz de McHarg y la transformación visual del paisaje, permitieron establecer los conflictos sociales resultado del cambio de uso del suelo.

Las encuestas dirigidas a la población y diferentes actores sociales permitieron identificar las debilidades en la gestión ambiental y de ocupación del suelo para finalmente brindar soluciones ambientales, políticas e institucionales. La propuesta de ocupación del suelo responde a las necesidades identificadas durante el diagnóstico de la población y la propuesta de gestión de descargas contaminantes busca incorporar alternativas de bajo costo que permitan la reducción de los efluentes contaminantes en el sector industrial, con un enfoque ecológico.

**PALABRA CLAVE:** cambio de uso del suelo, gestión de la contaminación, agua residual, calidad del agua

## ABSTRACT

The current project analyzes the impact due to changing land use in the population and its influence on the San Pedro River water quality, between Machachi and Uyumbicho towns which belong to the canton Mejia, using secondary information for this project. Demographic data, geographic information and inspection to the area were needed to establish a diagnosis of the current conditions of the population. After this, the potential polluters of the river were identified to finally establish strategies to improve management in the territory.

The inventory of industrial sector settled in the area of influence was established by a field trip, information on the characterization of both industrial and domestic wastewater is also presented in order to establish fulfillment with current environmental regulations.

The analysis of the historical process of urbanization in the towns, the compatibility in the use of land defined by applying the McHarg Matrix and visual transformation of the view, allow to establish social conflicts due to the change in land use.

The people's surveys and different social factors allowed to identify weaknesses in the environmental and land occupational management to finally provide institutional, environmental and political solutions. The proposal of land use responds to the needs identified during the population assessment and the polluting discharges management, this proposal try to incorporate low-cost alternatives allowing the reduction of pollutants effluents in the industry, with an ecological approach.

**KEYWORD:** change in land use, pollution management, wastewater, water quality.



## PRESENTACIÓN

El primer capítulo detalla las generalidades de este proyecto de titulación, se describe el alcance y define los límites de la investigación, se presentan los objetivos que se buscan alcanzar con la ejecución de este proyecto y la justificación del mismo.

El segundo capítulo inicia con la descripción de la zona de estudio incluyendo información acerca de la localización, aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos, culturales, y riesgos naturales; adicionalmente el marco legal aplicable a este proyecto.

El tercer capítulo contiene información del proceso histórico de urbanización de las parroquias de interés y la dinámica poblacional, la evolución del sector industrial para luego continuar con la identificación de las fuentes contaminantes. Adicionalmente en este capítulo se determina la calidad del agua del río San Pedro y finaliza con la obtención de la demanda futura de agua potable.

El cuarto capítulo presenta los resultados de la investigación como son el rol que juegan las instituciones en el territorio responsables de la planificación, el cumplimiento del sector industrial con la normativa ambiental vigente en cuanto a descargas, para luego continuar con la presentación de la matriz de McHarg y los conflictos sociales detectados del cambio del uso del suelo. Además de una breve discusión de los resultados obtenidos, concluyendo con las estrategias planteadas para la mejora de la gestión de ocupación del suelo y de las descargas contaminantes.

El quinto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones derivadas de la presente investigación.

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 ALCANCE

El aumento de la población y su planificación, sumado al acelerado proceso de expansión urbana e incremento en las actividades económicas y productivas (agrícolas e industriales), ejercen una fuerte presión sobre los recursos naturales de las cuencas hidrográficas, especialmente sobre los recursos hídricos (Ureña, 2004).

Al considerar la problemática de la contaminación de los cuerpos hídricos, se debe señalar la falta de planificación en el manejo y conservación de los mismos por parte de las instituciones y entidades gubernamentales.

El patrón espacial de asentamientos poblacionales tiene diversos factores determinantes entre ellos están la base ecológica y topográfica que define la aptitud del sitio para el asentamiento humano y las fuerzas económicas, sociales y políticas que valorizan los espacios para las personas. Esta interacción de factores tiene efectos acumulativos y, por ende, la historia previa ejerce una influencia decisiva sobre la situación actual y su curso futuro. Los estudios de ordenamiento territorial conducen a la necesidad de una adecuada planificación territorial y la preocupación por regular los conflictos socio - ambientales resultantes de las desordenadas acciones del hombre sobre su hábitat, creando espacios que garanticen la capacidad de resiliencia del territorio.

La subcuenca del río San Pedro, casi en su totalidad, está ubicada en la provincia de Pichincha dentro de las jurisdicciones de los cantones Mejía, Rumiñahui y Distrito Metropolitano de Quito. Su superficie es de aproximadamente, 76.430 hectáreas. Los principales curso hídrico son: el río Pita que nace en el volcán

Cotopaxi y que confluye con el río San Pedro, al sureste del cerro Ilaló y dan origen al río Guayllabamba (FONAG, 2006). La población objeto de estudio se distribuye entre la ciudad de Machachi, cabecera del cantón Mejía y las parroquias rurales: Tambillo, Alóag y Uyumbicho muy próximas a la carretera Panamericana.

En el presente proyecto de titulación, se analiza el cambio del uso del suelo con el propósito de determinar la tendencia en el manejo del recurso hídrico, además de describir los efectos socio - ambientales que influyen sobre la calidad hídrica del río San Pedro en el tramo comprendido entre la parroquia urbana de Machachi y parroquia rural de Uyumbicho. La relación existente entre el aumento de la población, los cambios en el uso del suelo y las actividades humanas sobre el área de influencia, permiten plantear soluciones ambientales, políticas e institucionales orientadas al manejo y aprovechamiento sostenible del recurso.

La recolección de información base para el estudio se lo hizo mediante un reconocimiento general de la zona por medio de visitas de campo, revisión de antecedentes tomando como referencia la literatura existente y para la descripción de las actividades humanas que afectan la calidad hídrica, se realizó una cuantificación del sector industrial en el área de influencia.

El sustento teórico para el análisis del proyecto está asociado a fundamentos de evaluación de impactos ambientales, calidad del agua, gestión de recursos naturales, administración y legislación ambiental.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Relacionar los cambios del uso del suelo y las actividades humanas con el deterioro de la calidad del río San Pedro, en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la zona de estudio.
- Realizar una reseña histórica del proceso de urbanización llevado a cabo en el área de influencia.
- Analizar el crecimiento poblacional y el cambio del uso del suelo, en el sitio de estudio.
- Identificar las principales fuentes de contaminación que afectan la calidad hídrica del río San Pedro en el tramo de estudio.
- Determinar la percepción y rol de los actores locales con respecto al manejo del recurso suelo y su impacto en el río San Pedro en el tramo de estudio.
- Elaborar el plan de gestión del uso del suelo en la zona de estudio.
- Elaborar el plan de gestión de las descargas contaminantes de la zona de estudio.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

El crecimiento poblacional, unido a su evolución histórica, ha llevado al conjunto urbano a ampliar sus límites y a densificar el territorio lo cual implica intervenir en los cauces fluviales, cambiar la naturaleza y geometría de las redes hidrográficas, alterando la calidad y cantidad de las aguas superficiales (Vidal & Romero, 2010). La degradación y el uso insostenible del recurso hídrico pueden limitar el desarrollo económico, afectar a la salud de la población aledaña y repercutir en sus medios de subsistencia. Una gestión integrada conforme con los objetivos de calidad y necesidades de la localidad, garantiza una relación adecuada entre la población y el entorno ambiental.

El Cantón Mejía se asienta en una de las zonas de más alta precipitación en la región andina 1472.79 mm (FONAG, 2006), y sus suelos son reconocidos a nivel nacional como los más productivos y de mejor calidad, constituyendo la base ancestral de la vida de las familias de pequeños y medianos propietarios, de hacendados tradicionales y en los últimos años también empresas. Sin embargo en los últimas décadas, su condición de nudo de articulación de la Sierra Norte y Sur

y de éstas con la Costa, se ha convertido en el aliciente y estímulo para el apareamiento de otro tipo de actividades vinculadas con el procesamiento no solamente agroindustrial como Alpina, Tesalia, entre otras, sino de otras industrias que causan un gran impacto en el ambiente como Adelca, Paraíso, entre otras (Dirección de Gestión Estratégica del GAD Municipal del cantón Mejía, 2009-2014). Esta presión ha sido una de las causas para que las cuencas hidrográficas que atraviesan las parroquias del territorio, hayan sido afectadas en gran medida. A nivel de alimentos para consumo interno, la presión de diversos cultivos principalmente de patatas, ha generado una constante ampliación de la frontera agrícola hacia el páramo, de manera similar la actividad pecuaria.

El presente estudio busca establecer los efectos de la dinámica poblacional, actividades humanas y cambios en el uso del suelo sobre la calidad hídrica del río San Pedro con el objetivo de sistematizar la problemática y proporcionar herramientas que permitan el aprovechamiento sostenible del recurso, tendientes a preservar la diversidad e integridad del ambiente; así como también vigilar el cumplimiento con la normativa ambiental vigente, fomentar un acercamiento con la comunidad y actores involucrados a través de un análisis socio-ambiental, establecer lineamiento para lograr soluciones ambientales, relacionadas con la aplicación de políticas y funcionamiento de las instituciones responsables de gestión del uso del suelo y descargas contaminantes.

Los resultados del desarrollo de este proyecto de titulación contribuyen al quehacer de las instituciones interesadas, con el uso de la información generada en futuros proyectos.

## CAPÍTULO 2

### DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

#### 2.1 LOCALIZACIÓN

El cantón Mejía está ubicado al suroriente de la provincia de Pichincha, a 35 kilómetros de la ciudad de Quito, capital del Ecuador como lo muestra la ilustración 2.1. Fue creado mediante decreto oficial, el 23 de julio de 1883. Posee una superficie de 1426.46 km<sup>2</sup>.

- **LÍMITES** (Figura 2.1)

Norte: Cantón Rumiñahui, DMQ y Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas

Sur: Provincia de Cotopaxi

Este: Provincia de Napo

Oeste: Provincia de Cotopaxi y Santo Domingo de los Tsáchilas

**FIGURA 2.1 PROVINCIA DE PICHINCHA, UBICACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA**



FUENTE: GAD Municipal del Cantón Mejía, 2014

- **DIVISIÓN POLÍTICA** (Figura 2.2)

Parroquia urbana: Machachi (cabecera cantonal)

Parroquias rurales: Alóag, Aloasí, Manuel Cornejo Astorga (Tandapi), Cutuglahua, El Chaupi, Tambillo y Uyumbicho.

### FIGURA 2.2 DIVISIÓN POLÍTICA DEL CANTÓN MEJÍA



FUENTE: Sistema Nacional de Información (SNI)  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

El área de estudio comprende los poblados de las parroquias de Machachi, Tambillo y Uyumbicho delimitados por el río San Pedro. De acuerdo a la proyección Universal Transversa de Mercador (UTM), está localizada en la zona 17 M, elipsoide WGS 84 y sus correspondientes coordenadas se muestra en la tabla 2.1.

**TABLA 2.1 COORDENADAS DEL TRAMO INICIAL Y FINAL DEL RÍO SAN PEDRO COMPRENDIDO ENTRE LAS PARROQUIAS DE MACHACHI Y UYUMBICHO**

| TRAMO   | NORTE   | ESTE   | ALTURA<br>(m.s.n.m) |
|---------|---------|--------|---------------------|
| Inicial | 9940961 | 772427 | 2930                |
| Final   | 9956934 | 776332 | 2625                |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### - **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA** (Ver Anexo N°2: Mapa 1)

Considerando el impacto que generan las distintas actividades tanto industrial, urbana, agrícola y ganadera sobre el cuerpo hídrico, para llevar a cabo la gestión del recurso hídrico se estima un área de influencia directa de radio 400 m alrededor

de la vía Panamericana Sur, que atraviesa los poblados de las parroquias de Machachi y Uyumbicho, cuya longitud es de 18 km. Por ser la Panamericana Sur un elemento trascendental para el desenvolvimiento económico del cantón, la industria se ve concentrada en este lugar y a su vez esta situación conlleva a que poblaciones próximas crezcan, generando mayor demanda de recursos, aumento de residuos y efluentes contaminados que tienen como destino final el río San Pedro.

- **ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA** (Ver Anexo N°2: Mapa 1)

El área de influencia indirecta comprende aproximadamente un radio de 1000 m alrededor de la vía Panamericana Sur. En general la parte baja de la subcuenca del río San Pedro está ocupada por urbanizaciones, actividades pecuarias y agrícolas de tamaño mediano y pequeño; en la parte media dominan las haciendas ganaderas, población urbana y sector industrial, existen también explotaciones agrícolas principalmente en extensiones reducidas hasta aproximadamente 3400 m.s.n.m.

## **2.2 ASPECTOS FÍSICOS**

La definición de los aspectos físicos del cantón Mejía, zona que alberga en su mayoría gran parte del área de estudio del río San Pedro; se ha efectuado tomando en cuenta salidas de campo realizadas, en contraste con una revisión técnica de los siguientes documentos:

- “Anuarios Meteorológicos 2000-2008”, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).
- “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mejía 2012-2025”, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mejía.

### **2.2.1 CLIMATOLOGÍA**

Las características orográficas que presenta la subcuenca, tales como: la altura, la orientación sur - norte y la presencia de fuertes pendientes se constituye en un



obstáculo para la circulación de los vientos, provocando el ascenso de los vientos marítimos y creando así una zona de alta pluviosidad en las vertientes occidentales y una distribución de microclimas en todo el territorio cantonal.

Los datos de los principales componentes climatológicos han sido recopilados de los anuarios del INAMHI, correspondientes a los años 2000-2008 de la estación meteorológica Izobamba por ser la más próxima al sector que dispone de información oficial. La información de la estación meteorológica se presenta en la tabla 2.2.

**TABLA 2.2 INFORMACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA IZOBAMBA**

| <b>NOMBRE DE LA ESTACIÓN</b> | <b>IZOBAMBA</b>   |
|------------------------------|-------------------|
| Código                       | M003              |
| Tipo                         | Agrometeorológica |
| Provincia                    | Pichincha         |
| Cantón                       | Mejía             |
| Parroquia                    | Cutuglagua        |
| Latitud                      | 0°22'0" S         |
| Longitud                     | 78°33'0" W        |
| Altura                       | 3058 m            |

FUENTE: INAMHI, s.f.

ELABORADO POR: Jimena Escobar

La tabla 2.3 contiene información resumida de las variables meteorológicas asociadas con el clima de la zona de estudio. De los datos meteorológicos registrados se observa que para los meses de agosto a octubre se registran valores de temperatura media superiores a 12°C siendo estos los más altos, mientras que el mes de marzo presenta el valor más bajo 11.8°C.

En el gráfico 2.1 se evidencia que no existen grandes variaciones de temperatura a lo largo del año, de los registros meteorológicos de temperatura desde el año 2000 hasta el 2008, se concluye que la temperatura media mensual promedio en el sector es 12°C.

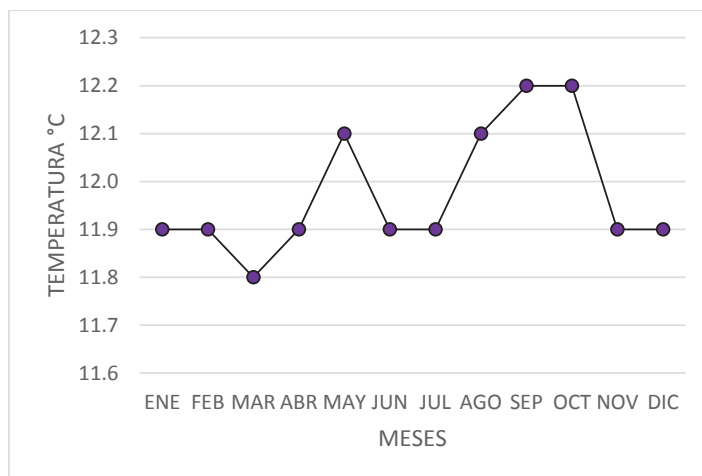
**TABLA 2.3 DATOS COMPILADOS DE LA ESTACIÓN IZOBAMBA (2000-2008)**

|                                  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   | DATOS PROMEDIO |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| <b>TEMPERATURA (°C)</b>          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                |
| Máxima diaria (promedio mensual) | 18.3  | 18.1  | 17.7  | 17.8  | 18.2  | 18.1  | 18.7  | 19.2  | 19.2  | 18.9  | 18.2  | 18.1  | <b>18.4</b>    |
| Media diaria (promedio mensual)  | 11.9  | 11.9  | 11.8  | 11.9  | 12.1  | 11.9  | 11.9  | 12.1  | 12.2  | 12.2  | 11.9  | 11.9  | <b>12.0</b>    |
| Mínima diaria (promedio mensual) | 6.4   | 6.5   | 7.1   | 6.8   | 6.7   | 6.4   | 5.7   | 5.6   | 5.4   | 6.2   | 6.4   | 6.7   | <b>6.3</b>     |
| <b>PRECIPITACIONES (mm)</b>      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                |
| Precipitaciones                  | 116.5 | 148.6 | 394.9 | 205.1 | 154.1 | 79.8  | 32.9  | 33.0  | 81.9  | 115.4 | 166.7 | 142.9 | <b>139.3</b>   |
| <b>HUMEDAD RELATIVA (%)</b>      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                |
| Máxima diaria (promedio mensual) | 99.1  | 99.2  | 99.2  | 99.6  | 98.7  | 87.7  | 97.3  | 84.8  | 87.6  | 98.8  | 77.2  | 88.3  | <b>93.1</b>    |
| Media diaria (promedio mensual)  | 80.1  | 81.0  | 82.9  | 83.7  | 80.4  | 76.7  | 73.2  | 70.1  | 74.4  | 78.8  | 81.0  | 82.4  | <b>78.7</b>    |
| Mínima diaria (promedio mensual) | 42.2  | 41.6  | 48.4  | 44.0  | 47.4  | 36.6  | 40.1  | 32.7  | 33.6  | 36.9  | 32.0  | 41.3  | <b>39.7</b>    |
| <b>NUBOSIDAD (octavos)</b>       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                |
| Octavo del cielo cubierto*       | 6     | 6     | 7     | 6     | 6     | 5     | 4     | 4     | 5     | 6     | 5     | 5     | <b>5</b>       |
| <b>HELIOFANIA(horas)</b>         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                |
| Horas sol                        | 163.7 | 132.8 | 109.7 | 122.8 | 145.0 | 166.7 | 214.5 | 203.0 | 159.5 | 165.1 | 151.7 | 148.0 | <b>156.9</b>   |

\*Datos promedio: Años 2000-2006

FUENTE: INAMHI, 2000-2008

ELABORADO POR: Jimena Escobar

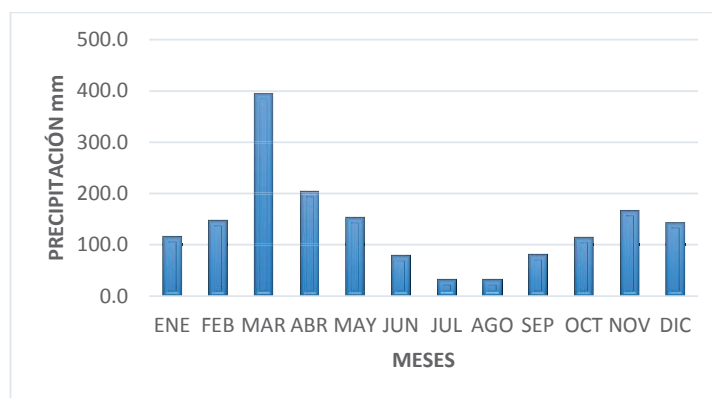
**GRÁFICO 2.1 VARIACIONES DE TEMPERATURA**

FUENTE: INAMHI, 2000-2008

ELABORADO POR: Jimena Escobar

En el gráfico 2.2 el mes con mayor precipitación promedio de la suma mensual anual de los años 2000-2008 es marzo con 394.9 mm, seguido de abril y noviembre en tanto que julio y agosto son los meses que presentan bajas precipitaciones 32.9 y 33.0 mm respectivamente. La precipitación promedio anual de la serie histórica es de 139.3 mm.

### GRÁFICO 2.2 PRECIPITACIONES

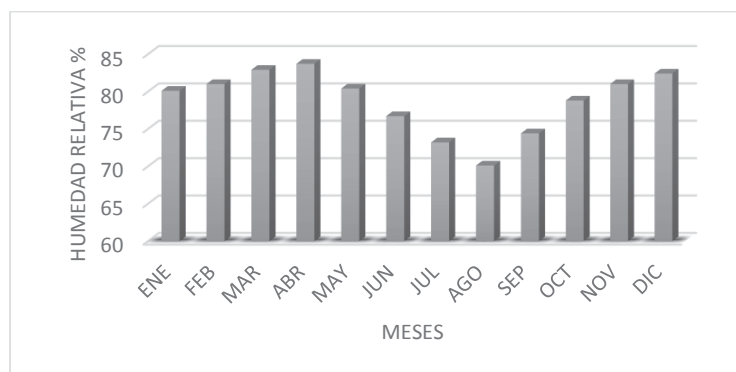


FUENTE: INAMHI, 2000-2008

ELABORADO POR: Jimena Escobar

De los datos de humedad relativa se obtiene el gráfico 2.3, el promedio mensual desde el año 2000 – 2008 es de 78,7 % de humedad, los meses de mayor humedad son marzo, abril y diciembre, en donde los valores promedio son de 82.9%, 83.7% y 82.4 % respectivamente.

### GRÁFICO 2.3 VARIACIONES DE HUMEDAD RELATIVA

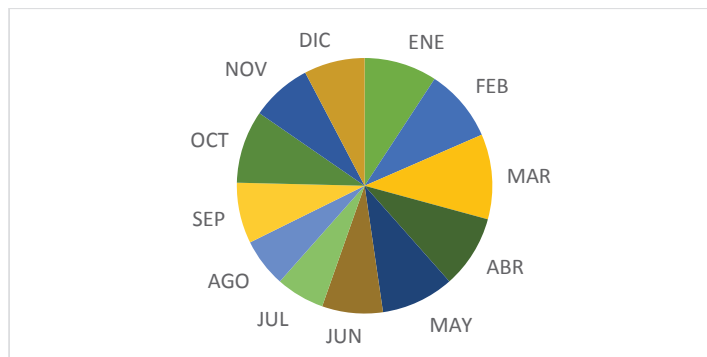


FUENTE: INAMHI, 2000-2008

ELABORADO POR: Jimena Escobar

La nubosidad anual promedio para la zona de estudio correspondiente a los registros del 2000-2006 (registros con mayor cantidad de datos) es de 5 octas, teniendo los valores más altos en los primeros meses desde enero hasta el mes de abril como lo muestra el gráfico 2.4.

#### GRÁFICO 2.4 NUBOSIDAD (OCTAS)



FUENTE: INAMHI, 2000-2008

ELABORADO POR: Jimena Escobar

En lo que respecta al viento, los meses ventosos se registran en la época seca siendo julio y agosto los que mayor velocidad media en kilómetros por hora alcanzan. La velocidad del viento media es de 4.3 kilómetros por hora promedio desde el año 2000 al 2008.

#### 2.2.2 OROGRAFÍA

En la provincia de Pichincha existen varios tipos de relieve que se encuentran influenciados por la presencia de la cordillera de los andes, razón por la cual muchos de estos relieves presentan una alineación noreste – suroeste. No exento, el cantón Mejía presenta una orografía variada iniciando en la hoya de Quito, que incluye parte el callejón interandino, ubicado entre los flancos orientales de la cordillera del mismo nombre y las estribaciones de la cordillera Occidental; y el área costera. Su topografía es irregular debido al cruce de los macizos montañosos en los sectores centro oriental y occidental desde la parte central aparentemente plana, el terreno empieza a levantarse hacia los volcanes extintos; por el este Pasochoa y Rumiñahui y al oeste Atacazo, Corazón e Ilinizas.

### **2.2.3 GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA**

Intermedio de la cordillera Occidental y la cordillera Oriental se distingue una franja diagonal en sentido noreste-suroeste de callejón interandino. Físicamente se distinguen tres zonas: la primera zona corresponde al valle, formado por una terraza encerrada entre los volcanes Ilinizas, Rumiñahui, Pasochoa y el cerro Corazón donde se asienta la mayoría de centros poblados. La segunda zona es la subtropical, ubicada al costado occidental de la cordillera que es punto de conexión con la región costa. Y por último con una gran extensión está el páramo, zona fría y vasta en suelos fértiles, que sobrepasa los 3000 m de altura. En general la franja oriental presenta una pendiente suave del 3%, cambiando abruptamente al oeste donde predominan pendientes mayores al 30%.

El cantón Mejía está formado por rocas volcano-sedimentarias marinas de composición andesita – basáltica, con intercalaciones de meta sedimentos de edad Cretácica, que caracterizan la formación Macuchi; la cual se encuentra parcialmente cubierta por rocas volcano clásticas, conglomerados, lutitas, tobas, de la formación Silante y rocas sedimentarias marinas tipo flish – caliza de la formación Yanguilla. Al este presenta rocas volcánicas continentales del Pleistoceno Holoceno de composición andesita – liparítico (De los Santos & Zapperi, 2009).

### **2.2.4 HIDROGRAFÍA (Figura 2.3)**

Al este la subcuenca del río San Pedro forma parte de la cuenca del río Guayllabamba, comprende tres cantones: Mejía, Rumiñahui y Quito. Su rango altitudinal oscila entre 2480 y 5200 msnm posee un drenaje en dirección sur-norte; limita al norte con las Subcuencas de los ríos Machángara y Chiche, al este con la subcuenca del río Pita, al sur por la cuenca del río Pastaza y al oeste por el sistema hidrográfico del río Napo.

El área de la subcuenca alcanza los 1512 km<sup>2</sup>, la longitud del cauce principal mide aproximadamente 43 Km desde su nacimiento en el Iliniza sur hasta el límite cantonal al norte.

La red hidrográfica principal la conforman el río Blanco que luego recibe el nombre de río Jambelí y el río Pedregal además de varias quebradas nacies de los deshielos y vertientes de los volcanes Illinizas, Rumiñahui, Corazón, Atacazo, Cotopaxi y Pasochoa. Al oeste el curso superior de la subcuenca del río Toachi, cuyo cauce principal es el río Pilatón, pertenece a la subcuenca del río Blanco alimentado por diversos nevados y vertientes.

De acuerdo con los datos proporcionados de la estación hidrológica San Pedro, ubicada en Machachi, el caudal medio mensual máximo es de 18.95 l/s, en el mes de marzo, y el caudal mínimo es de 0.28 l/s en el mes de agosto.

**FIGURA 2.3 SUBCUENCA RÍO SAN PEDRO**



FUENTE: Pila, 2011

### 2.2.5 SUELO

Se distinguen suelos arenosos procedentes de material piroclástico, poco meteorizado, sin presencia de limo. Se caracterizan por poseer baja retención de

humedad, contienen más del 1% de materia orgánica y son de colores oscuros. Además de suelos negros, limo arenosos con presencia de arena muy fina y suelos alofánicos de textura casi limosa, profundos caracterizados por poseer alta retención de humedad.

### **2.2.6 CALIDAD DEL AIRE**

El cantón no cuenta con una red de monitoreo permanente de la calidad del aire, que permita obtener datos sobre las concentraciones de los contaminantes presentes en la atmósfera, provenientes de fuentes móviles (automotores) y fuentes fijas (chimeneas). Sin embargo por observación directa se concluye que la calidad del aire es relativamente buena. Puede estar afectada principalmente por las emisiones gaseosas de combustión en industrias y transporte pesado.

## **2.3 ASPECTOS BIÓTICOS**

La definición de los aspectos bióticos se ha efectuado tomando en cuenta salidas de campo realizadas, en contraste con una revisión técnica de los siguientes documentos:

- “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Mejía 2012-2025” Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mejía.
- “Guía de flora nativa representativa del Cantón Mejía ” Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mejía; Dirección de Gestión Ambiental Riesgos y Seguridad Ciudadana.

### **2.3.1 ÁREAS PROTEGIDAS**

Las áreas protegidas son una forma esencial e indispensable para proteger, ecosistemas, biodiversidad y servicios ambientales. En el cantón Mejía adheridas a la subcuenca del río San Pedro encontramos cuatro áreas protegidas y un bosque protector.

## - RESERVA ECOLÓGICA LOS ILINIZAS

Se creó el 11 de Diciembre de 1996 con resolución N° 066, posee un superficie aproximada de 149900 ha. Se localiza en la cordillera Occidental de los Andes en la provincia de Pichincha y Cotopaxi entre los sectores de los cerros Ilinizas, El Corazón, Jaligua Alto, Tenufuerte y la laguna de Quilotoa en el rango altitudinal de 800 a 5265 m.s.n.m. Alcanza temperaturas de hasta 0°C en la zona alta y un máximo de 22°C en la zona baja, registra precipitaciones de entre 500 y 3000 mm.

La presencia de especies en su mayoría endémicas en esta área protegidas, han hecho que aumenten los esfuerzos de conservación. Siendo el más representativo el árbol de papel (*Polylepis reticulata*), también encontramos chuquiragua (*Chuquiragua insignis*), pumamaqui (*Oreopanax sp.*), quishuar (*Buddleia incana*), matapalos (*Ficus sp.*), etc. La palma de ramos (*Ceroxylon alpinum*) y palma de cera (*Ceroxylum ventricusum*) alcanzan la madurez entre los 30 a 40 años y son el único hábitat del loro orejiamarillo, especie única y declarada en vías de extinción.

Entre las amenazas que enfrenta la reserva están la tala ilegal de madera, actividad que se ha convertido de vital importancia para el incremento de la economía para unas pocas familias, conflictos de tenencia de tierras además de fuertes procesos de transformación de la vegetación natural a cultivos y pastos.

## - REFUGIO DE VIDA SILVESTRE PASOCHOA

En un inicio el Gobierno Nacional mediante Acuerdo Ministerial declaró bosque y vegetación protectora a una parte de la Hacienda Pilopata, de propiedad del Ministerio de Salud lo que actualmente es el refugio. Para luego en 1996 dada su importancia, el Pasochoa se declara Refugio de Vida, posee un superficie aproximada de 500 ha. Se localiza en la parroquia de Uyumbicho en el rango altitudinal de 2800 a 4210 m.s.n.m. La temperatura varía entre 3 y 21°C según la hora y la altura, registra precipitaciones de entre 1000 y 2000 mm.

Aunque está área protegida es pequeña, constituye un refugio de especies animales que antes poblaban casi todo el callejón interandino. Uno de los mayores



atractivos es la variedad de aves que se pueden encontrar, está área protege a una importante población de *Oreomanes fraseri* a más de ser hábitat del cóndor, especie en extinción.

Por su cercanía a sitios poblados y agrícolas enfrenta fuertes presiones externas, principalmente en la zona baja donde la actividad ganadera ha modificado los bosques.

#### - **PARQUE NACIONAL COTOPAXI**

Fue creado el 11 de agosto de 1975, cubre una superficie aproximada de 32255 ha. extendidas en tres provincias: Cotopaxi, Pichincha y Napo, es el segundo parque más visitado del Ecuador, luego de las islas Galápagos. Se sitúa a una altura entre 3400 a 5897 m.s.n.m. en este sector se registran una precipitación media anual de 1072 mm. El clima presenta poca variación en la temperatura siendo el promedio anual de 7.7°C.

Las nieves del Cotopaxi son importantes en la formación de grandes cuencas hidrográficas, adicionalmente todo el parque es área colectora de agua que se usa tanto para riego como para consumo humano. Es una región húmeda, nublada y azotada por el viento cuyos suelos se hallan cubiertos de gramíneas. A medida que se avanza, en el camino se pueden observar especies arbóreas como el pumamaqui (*Oreopanax sp.*), romerillo (*Podocarpus sp.*), quishuar (*Budleia incana*) y mortiño (*Vaccinium mortinia*).

En general el páramo del Parque Nacional Cotopaxi presenta altos valores de integridad ecológica, sin embargo son amenazados por la presencia de ganado y fuego en sus alrededores, la elevada carga turística y la actividad volcánica del Cotopaxi considerado el mayor peligro.

#### - **ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE**

El área fue parte de una gran hacienda llamada Romerillos. En 1928 fue aislada de la hacienda y pasó a pertenecer al Estado, para mediante acuerdo interministerial

se creó el 26 de Julio de 1979. Sus 392 ha de extensión se sitúan a una altura entre 3000 a 3704 m.s.n.m. en este sector se registran una precipitación media anual de 1000 mm. El clima presenta poca variación en la temperatura siendo el promedio anual de 8°C.

Las especies características de esta área son la paja, gencianas, romerillo, las orejas de conejo y diversas especies de musgo, hongos y helechos. Aproximadamente el 50% del suelo está cubierto de bosque de pino.

Debido a los cambios que ha sufrido el lugar producto de la intervención del hombre, la fauna nativa se encuentra reducida, siendo quizá el conejo de páramo la población animal más representativa. Actualmente se desarrollan programas de manejo de la fauna que persiguen la multiplicación de camélidos y un aumento de la población de venados.

Los cazadores furtivos y la quema de los bosques son hechos que preocupan, por los riesgos que representan para la zona.

#### - **BOSQUE PROTECTOR DEL RÍO PITA**

Fue declarado como tal mediante resolución en 1992. Posee una superficie de 10167 ha. El clima presenta poca variación en la temperatura siendo el promedio anual de 5.39°C.

Casi el 97.2 % del suelo es utilizado para ganadería y agricultura por lo que se recomienda dar mantenimiento para restaurarlo porque podría ser eliminado de la categoría de Bosque Protector. No se encuentra dentro del área de estudio.

#### **2.3.2 FLORA**

En aquellos sitios donde existe intervención humana y proximidades al río San Pedro se distingue: aliso (*Agnus acuminata*), anturio (*Anthurium ovatifolium*), helecho arbóreo, (*Cyathea sp.*), chilca (*Baccharis polyantha*), lechero (*Euphorbia latazii*), floripondio (*Datura metal*), guantug (*Datura sanguinea*), laurel de cera

(*Myrica pubescens*), chamana (*Dodonaea viscosa*), chichicara (*Lepidium chichicara*), guarango (*Tara espinosa*), hierba de cuy (*Galinsoga parvifolia*), mosquera (*Croton menthodoros*), ñachag (*Bidens humilis*), puka chaklla (*Brachyotum ledifolium*), sigse (*Cortaderia nitida*), ortiga (*Urtica dioica*) y extensos surales.

Por sus cualidades naturales, gran parte de estas plantas son potencialmente beneficiosas para el hombre; ya sea en la medicina como el ñachag cuya infusión se utiliza para tratar dolencias del corazón y aliviar el estrés, otras como el yagual y retama se usan en la aplicación de técnicas de conservación de suelos: cortinas rompe vientos y cercas vivas.

### 2.3.3 FAUNA

**TABLA 2.4 ESPECIES FAUNÍSTICAS REGISTRADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO**

| <b>MAMÍFEROS</b>           |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Nombre Común</b>        | <b>Nombre Científico</b>       |
| Ratón marsupial común      | <i>Caenolestes fuliginosus</i> |
| Ratón de campo             | <i>Akodon mollis</i>           |
| <b>AVES</b>                |                                |
| Torcaza                    | <i>Columba fasciata</i>        |
| Gralaria leonada           | <i>Grallaria quitensis</i>     |
| Mirlo                      | <i>Turdus fuscater</i>         |
| Huiracchuro                | <i>Pheucticus chysopeplus</i>  |
| Tortola orejuda            | <i>Zenaida auriculata</i>      |
| Quilico                    | <i>Falco sparverius</i>        |
| <b>ANFIBIOS Y REPTILES</b> |                                |
| Rana marsupial             | <i>Gastrotheca riobambae</i>   |
| Guagsa                     | <i>Stenocercus guentheri</i>   |
| Lagartija                  | <i>Pholidobolus montium</i>    |
| <b>INSECTOS</b>            |                                |
| Mariposa                   | <i>Lepidóptera</i>             |
| Mosca común                | <i>Diptera</i>                 |
| Hormiga                    | <i>Formicidae</i>              |

FUENTE: ECOLAP & MAE, 2007

ELABORADO POR: Jimena Escobar

La pérdida y fragmentación de hábitats, la introducción de especies exóticas y la cacería indiscriminada son las actividades humanas con mayor incidencia en la reducción de las poblaciones de especies a lo largo del trayecto que sigue el río San Pedro. Además de las especies faunísticas registradas en la tabla 2.4, durante el trabajo de campo también se observaron animales domésticos y ganado vacuno.

## 2.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS – CULTURALES

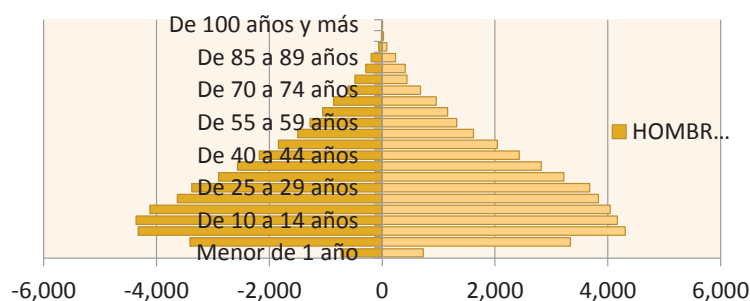
Para la descripción de los diferentes aspectos socioeconómicos y culturales de la población correspondiente al área de estudio se emplearon datos obtenidos a partir de observación en situ, entrevistas informales y revisión técnica de los siguientes documentos:

- “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mejía 2012-2025” Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mejía.
- Datos obtenidos del VII Censo de Población y VI de Vivienda 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

### 2.4.1 TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

De acuerdo al último censo poblacional realizado por el INEC en el 2010, el cantón Mejía tiene un total de 81335 habitantes, de los cuales 16515 habitantes se ubican en el área urbana (Machachi) y 64820 habitantes corresponden a la población rural.

### GRÁFICO 2.5 PIRÁMIDE DE LA POBLACIÓN CANTONAL POR GRUPOS DE EDAD SEGÚN SEXO, 2010



FUENTE: GAD Municipal del cantón Mejía, 2014

La tasa de crecimiento anua es del 2.9%. El 51% de la población total es decir 41552 habitantes son mujeres mientras que 39783 habitantes son hombres, un 2% inferior comparado con la población de mujeres. El 59% de la población es joven, comprendida entre 0 y 29 años de edad, a partir de entonces la población más adulta decrece tanto que la población de 95 años a más representa el 0.06% como se muestra en el gráfico 2.5.

#### 2.4.2 DENSIDAD DE POBLACIÓN

La densidad poblacional del cantón Mejía es de 57 hab/km<sup>2</sup>. A continuación la tabla 2.5 muestra la densidad poblacional por parroquia, siendo Cutuglahua la más densa por su cercanía al Distrito Metropolitano de Quito, seguida de Tambillo y Uyumbicho.

**TABLA 2.5 DENSIDAD DE POBLACIÓN, 2010**

| PARROQUIA           | POBLACIÓN<br>2010 (hab) | ÁREA<br>(km <sup>2</sup> ) | DENSIDAD<br>(hab/km <sup>2</sup> ) |
|---------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Aloasí              | 9686                    | 90,92                      | 106,53                             |
| Alóag               | 9237                    | 255,56                     | 36,14                              |
| Cutuglahua          | 16746                   | 28,53                      | 586,96                             |
| El Chaupi           | 1456                    | 136,91                     | 10,63                              |
| Machachi            | 27623                   | 415,94                     | 66,41                              |
| Manuel C. Astorga   | 3661                    | 418,72                     | 8,74                               |
| Tambillo            | 8319                    | 49,40                      | 168,40                             |
| Uyumbicho           | 4607                    | 30,48                      | 151,15                             |
| <b>TOTAL CANTÓN</b> | <b>81335</b>            | <b>1426,46</b>             | <b>57,02</b>                       |

FUENTE: GAD Municipal del cantón Mejía, 2014

#### 2.4.3 EDUCACIÓN

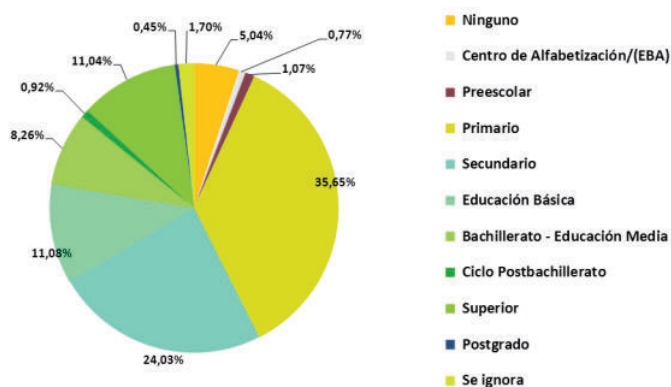
El nivel de instrucción que predomina en el cantón Mejía es el primario con el 35.65%, seguido del nivel secundario con el 24.03, % y el nivel superior con el 11.04%, figura 2.4. Una de las barreras que limita la educación es el abandono escolar en el sector rural; puesto que al culminar el séptimo nivel de educación básica los padres consideran suficiente el aprendizaje para desenvolverse dentro de la sociedad, impidiendo su continuidad. Así también la fragilidad económica de

las familias los obliga a ver a los niños y niñas como medio de apoyo al sustento del hogar.

En las parroquias, el nivel primario y secundario presentan los valores más altos. En cuanto al nivel superior y de posgrado, la parroquia de Machachi registra un porcentaje alto 14% y 0.7% respectivamente.

De acuerdo con el INEC, el porcentaje de analfabetismo en el cantón Mejía es del 7%. La tabla 2.6 presenta el nivel de instrucción educativo en el cantón Mejía a nivel de parroquia.

**FIGURA 2.4 NIVEL DE INSTRUCCIÓN EDUCATIVO A NIVEL DE CANTÓN, 2010**



Fuente: SNI, Memoria Técnica cantón Mejía, 2013

**TABLA 2.6 NIVEL DE INSTRUCCIÓN EDUCATIVO POR PARROQUIA, 2010**

| NIVEL DE INSTRUCCIÓN MÁS ALTO AL QUE ASISTE O ASISTIÓ | Aloasí | Alóag | Cutuglahua | El Chaupi | Machachi | Manuel C. Astorga | Tambillo | Uyumbicho |
|---|--------|-------|------------|-----------|----------|-------------------|----------|-----------|
| Ninguno   | 5.30   | 5.30  | 5.50       | 4.60      | 4.40     | 8.00              | 4.70     | 4.50      |
| Centro de Alfabetización                              | 1.00   | 0.50  | 1.10       | 0.90      | 0.60     | 1.00              | 0.80     | 0.40      |
| Preescolar  | 0.90   | 0.90  | 1.30       | 0.80      | 1.10     | 1.30              | 1.10     | 0.80      |
| Primario  | 34.40  | 35.40 | 42.60      | 44.70     | 32.40    | 44.20             | 33.80    | 27.10     |
| Secundario  | 21.10  | 26.10 | 24.80      | 18.60     | 24.50    | 17.10             | 26.40    | 23.10     |
| Educación Básica                                      | 16.00  | 10.10 | 9.60       | 16.80     | 10.40    | 14.50             | 9.40     | 10.80     |

**TABLA 2.6: CONTINUACIÓN**

|   |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Bachillerato -<br>Educación Media       | 8.80   | 7.40   | 7.20   | 5.70   | 9.20   | 4.80   | 8.20   | 10.70  |
| Ciclo<br>Postbachillerato               | 1.10   | 0.80   | 0.70   | 0.20   | 1.10   | 0.30   | 1.20   | 0.80   |
| Superior                                | 8.90   | 10.70  | 5.80   | 5.80   | 14.00  | 4.10   | 13.10  | 20.30  |
| Postgrado                               | 0.50   | 0.30   | 0.10   | 0.20   | 0.70   | 0.10   | 0.50   | 0.80   |
| Se ignora                               | 2.00   | 2.50   | 1.30   | 1.70   | 1.60   | 4.60   | 0.80   | 0.70   |
| <b>TOTAL</b>                            | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Los valores representan porcentajes (%) |        |        |        |        |        |        |        |        |

Fuente: SNI, Memoria Técnica cantón Mejía, 2013

#### 2.4.4 MIGRACIÓN

Dentro de los procesos migratorios, se puede distinguir la migración externa e interna.

##### - MIGRACIÓN EXTERNA

La población migrante correspondiente al cantón Mejía que reside fuera del país es de 1551 habitantes. Dentro de la información censal del año 2010, los principales destinos son Estados Unidos, Italia y España, siendo este último el país que acoge al mayor número de población 1013 habitantes correspondientes al 65.31%.

Dentro del cantón se identificaron 519 habitantes de origen extranjero correspondiente en su mayoría al continente americano con el 74.76%, de los cuales 404 habitantes están ubicados en la zona urbana, esto se debe a que en la cabecera cantonal existe mayor prestación de servicios básicos. En general el territorio del cantón Mejía atrae poca población extranjera dadas las condiciones de vida relacionadas con los niveles de pobreza por NBI que enfrenta la población.

##### - MIGRACIÓN INTERNA

El abandono de la zona rural por parte de los gobernantes, ha provocado que la población local migre en búsqueda de nuevas alternativas de trabajo.

En el ámbito nacional, 12111 habitantes provenientes del cantón Mejía se encuentran registrados en distintas provincias. Siendo Pichincha el principal destino con 8082 habitantes correspondientes al 66.73%, en segundo lugar esta Cotopaxi con 824 habitantes que representan el 6.80% y tercero está Santo Domingo con 771 habitantes.

En cuanto a inmigración, el principal grupo poblacional no originario del cantón proviene del resto de cantones de la provincia de Pichincha. La mayor parte se concentra en el área rural con 29583 personas y en el área urbana con 6236 personas (SNI, Memoria Técnica cantón Mejía, 2013).

#### **2.4.5 SALUD**

El cantón Mejía cuenta con un Centro de Salud Hospitalario y un dispensario del IESS ubicados en la cabecera cantonal Machachi y siete Subcentros de Salud distribuido en las diferentes parroquias rurales. Es evidente la inconformidad de los ciudadanos debido a la falta de infraestructura, equipos y personal médico al momento de acceder a este servicio.

Las enfermedades más comunes, tanto en niños como en adultos son:

- Enfermedades cardíacas
- Parasitosis
- Desnutrición
- Infecciones agudas en las vías respiratorias
- Infecciones intestinales
- Problemas de la piel
- Gastritis

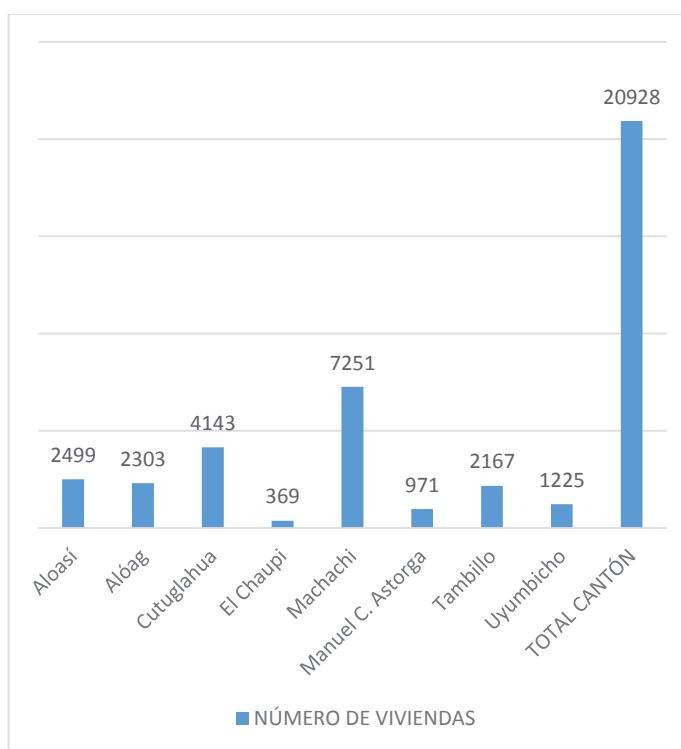
Para realizar controles en locales de venta y lugares de concentración poblacional con el fin de dar cumplimiento a las ordenanzas en cuanto a salud e higiene la municipalidad cuenta con la Dirección de Servicios Públicos e Higiene.



### 2.4.6 VIVIENDA

De acuerdo con la información del censo poblacional INEC 2010; en el cantón Mejía se registra 20928 viviendas de las cuales 7251 se ubican en la parroquia de Machachi, 4143 en Cutuglahua; el resto de parroquias posee menos de 2000 viviendas, como se observa en el gráfico 2.6

**GRÁFICO 2.6 NÚMERO DE VIVIENDAS DEL CANTÓN MEJÍA POR PARROQUIA, 2010**



FUENTE: INEC, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Aproximadamente el 50% de viviendas se caracterizan por ser construidas con pisos de madera sin tratar, paredes de adobe y techo de teja; el resto de viviendas posee una estructura de hormigón y cemento. La tabla 2.7 contiene información del número viviendas en la zona urbana consolidada del cantón.

**TABLA 2.7 NÚMERO DE VIVIENDAS UBICADAS EN LOS ASENTAMIENTOS URBANOS CONSOLIDADOS DEL CANTÓN MEJÍA, 2010**

| PARROQUIA             | ASENTAMIENTOS URBANOS              | NÚMERO DE VIVIENDAS |
|-----------------------|------------------------------------|---------------------|
| Machachi              | Machachi Centro                    | 3336                |
|                       | Barrio San José de Tucuso          | 335                 |
| Alóag                 | Alóag Centro                       | 970                 |
| Aloasí                | Aloasí Centro                      | 741                 |
| Cutuglahua            | Cutuglahua Centro                  | 1248                |
|                       | Barrio La Joya                     | 219                 |
|                       | Barrio Santo Domingo de Cutuglahua | 614                 |
|                       | Barrio San Francisco de Cutuglahua | 987                 |
| El Chaupi             | El Chaupi                          | 76                  |
| Manuel C. Astorga     | Manuel C. Astorga (Tandapi)        | 208                 |
| Tambillo              | Tambillo Centro                    | 974                 |
|                       | Barrio El Rosal                    | 182                 |
| Uyumbicho             | Uyumbicho                          | 660                 |
| <b>TOTAL VIVENDAS</b> |                                    | <b>10550</b>        |

FUENTE: GAD Municipal del cantón Mejía, 2014

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### 2.4.7 ABASTECIMIENTO DE AGUA

En el cantón Mejía el 95.15% de la población tiene acceso al agua; el 69% es abastecida de la red pública y aproximadamente un 25% de ríos y vertientes. El porcentaje de cobertura en las distintas parroquias se presenta en la tabla 2.8.

**TABLA 2.8 ABASTECIMIENTO DE AGUA ENTUBADA POR RED PÚBLICA, 2010**

| PARROQUIA           | NÚMERO DE VIVIENDAS | COBERTURA (%) |
|---------------------|---------------------|---------------|
| Aloasí              | 2158                | 86.4          |
| Alóag               | 1586                | 68.9          |
| Cutuglahua          | 971                 | 23.4          |
| El Chaupi           | 246                 | 66.7          |
| Machachi            | 6397                | 88.2          |
| Manuel C. Astorga   | 375                 | 38.6          |
| Tambillo            | 1687                | 77.8          |
| Uyumbicho           | 1098                | 89.6          |
| <b>TOTAL CANTÓN</b> | <b>14518</b>        | <b>69.4</b>   |

FUENTE: INEC, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

CORPUCONSUL (2013) respecto del servicio de agua potable para el sector de Machachi, este es atendido por dos tanques de reserva, el primero ubicado en el sector denominado Cosmorama cuya capacidad de almacenamiento es de 600 m<sup>3</sup> y el segundo, de Aloasí con una capacidad de almacenamiento 400 m<sup>3</sup>.

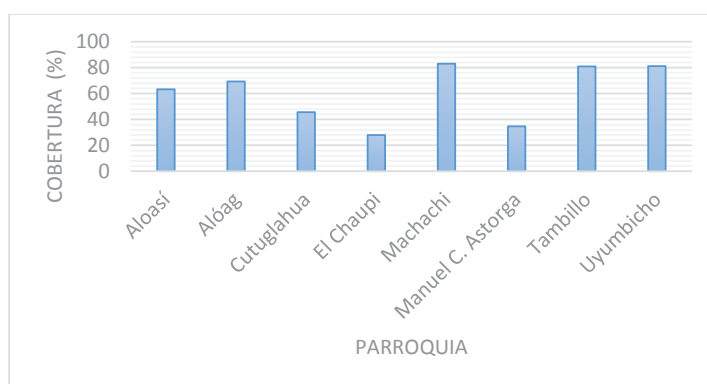
El servicio de agua potable para el sector de Aloasí es atendido de un tanque de reserva de 400 m<sup>3</sup>, ubicado en la cota 3.017 msnm, junto al tanque de reserva de Machachi. Para Tucuso existe un tanque de reserva de 100 m<sup>3</sup>.

Razón por la cual, son las parroquias Machachi y Aloasí las que mayor cobertura alcanzan de este servicio, 88.2% y 86.4% respectivamente.

#### 2.4.8 RED DE ALCANTARILLADO

La cobertura de la red de alcantarillado a nivel del cantón alcanza el 68.2%. En las parroquias de Machachi, Alóag, Tambillo y Uyumbicho la cobertura de este servicio está alrededor del 80%, gráfico 2.7.

**GRÁFICO 2.7 COBERTURA DE LA RED DE ALCANTARILLADO, 2010**



FUENTE: INEC, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

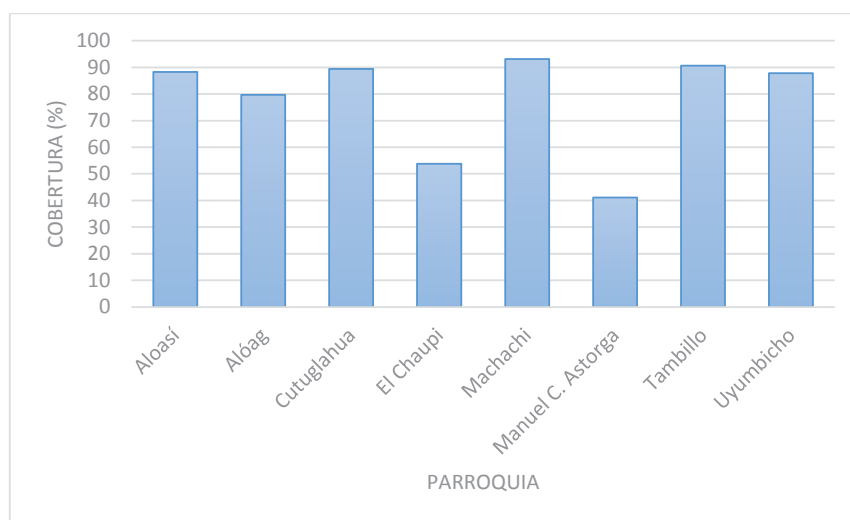
#### 2.4.9 DESECHOS SÓLIDOS

El 86.7% de la población del cantón Mejía cuenta con el servicio de eliminación de basura mediante un carro recolector. El cantón cuenta con una planta de

tratamiento ubicada en Romerillo, El Chaupi; de 11.5 ha de área, a la cual ingresan aproximadamente 46 ton/ día de desechos. El 60% es reciclado como materia orgánica y en menor cantidad papel, cartón y plástico; el resto se dirige al relleno sanitario.

La cobertura del servicio en la parroquia de Machachi es del 93.1%, en Tambillo es del 90.7% y en Uyumbicho del 87.8%, gráfico 2.8.

### GRÁFICO 2.8 COBERTURA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA, 2010



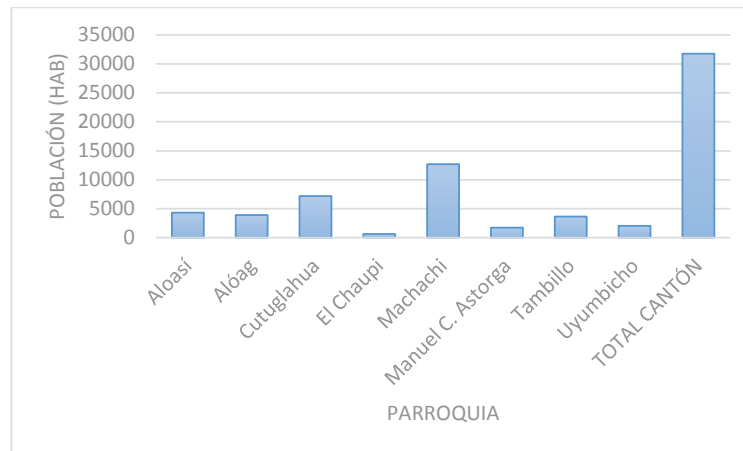
FUENTE: INEC, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### 2.4.10 SISTEMA ECONÓMICO

##### - POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

La población económicamente activa (PEA) en el cantón Mejía llega a 36081 habitantes, cifra que representan el 44.4% del total de la población distribuida en las diferentes parroquias como se observa en el gráfico 2.9, mientras que el 55.6% corresponde a la población dependiente constituida por infantes, adultos mayores y estudiantes. De la PEA el 5.3% se encuentra desempleada y cerca del 39% está subempleada.

**GRÁFICO 2.9 DISTRIBUCIÓN DE LA PEA POR PARROQUIA, 2010**

FUENTE: INEC, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### - GRUPOS DE OCUPACIÓN (Figura 2.5)

Un gran porcentaje de la población está ligada a actividades vinculadas directamente con la agricultura y ganadería. Existe también un importante porcentaje dedicado a actividades de comercio, industria y transporte. Por tanto un destacado grupo de ocupación lo conforman los agricultores, ganaderos y comerciantes; mientras que otro grupo reducido lo constituyen los profesionales quienes representan el 8%.

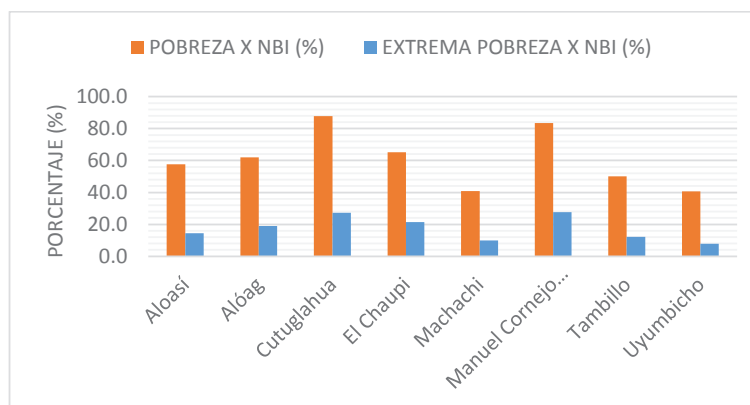
**FIGURA 2.5 POBLACIÓN OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD, 2010**

FUENTE: SNI, Memoria Técnica cantón Mejía, 2013

## - POBREZA

De acuerdo con el INEC, la pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) define como pobres a los hogares que presentan carencias persistentes en la satisfacción de sus necesidades básicas, incluyendo vivienda, salud, educación y empleo. En el cantón Mejía la pobreza es uno de los principales problemas, siendo más preocupante en las parroquias de Cutuglahua, El Chaupi y Manuel C. Astorga. Las parroquias objeto de este estudio presenta los porcentajes de pobreza y extrema pobreza más bajos, gráfico 2.10; esto se explica a la atención recibida, expansión industrial y relaciones externas con las ciudades cercanas.

**GRÁFICO 2.10 POBREZA Y EXTREMA POBREZA POR NBI, 2010**



FUENTE: INEC, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

El 40.9% de la población de Machachi es pobre por NBI, y un 10% es extremadamente pobre. Mientras que la situación de Cutuglahua es más crítica, pues el 87.9% de la población es pobre por NBI y el 27.2% es extremadamente pobre.

### 2.4.11 ACTIVIDAD AGROPRODUCTIVA

El cantón Mejía es conocido por su producción agrícola y ganadera, tanto que el Plan de Desarrollo Provincial 2025 reconoce como zona de seguridad alimentaria y de agroexportación (GAD Municipal del cantón Mejía, 2014).

La papa es el cultivo que mayor producción alcanza, de un total de 4258.27 ha cultivables, 1194.88 ha se destinan para su cosecha; área que representa el 28.06% del total de la superficie cultivada seguido de el brócoli con el 19.48%, producto que al igual que las flores se lo exporta. El resto de productos: maíz, cebada, trigo conjuntamente con cultivos menores de tubérculos y hortalizas sirven para autoconsumo (GAD Municipal del cantón Mejía, 2014).

#### - TENENCIA DE LA TIERRA

Sobre la base de datos del III Censo Nacional Agropecuario, 2000; se estima que el cantón Mejía tiene 5249 Unidades de Producción Agropecuarias (UPA's). El 77,87% de UPA's con menos a 1 ha y 5 ha representan apenas el 3.85% de la superficie, mientras que el 1.21% de las UPA'S de 200 ha y más, representan el 44.97% de la superficie. Esto refleja hondas inequidades en cuanto a la tenencia de tierra (GAD Municipal del cantón Mejía, 2014).

**TABLA 2.9 ESTRUCTURA DE LA TENENCIA DE TIERRA**

| RANGO (ha)<br>UPA'S          | NÚMERO<br>DE UPA'S | PORCENTAJE<br>(%) | SUPERFICIE<br>(ha) | PORCENTAJE<br>(%) |
|------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| <1                           | 2987               | 56.91             | 695                | 0.87              |
| De 1 hasta<br>menos de 2     | 448                | 8.54              | 576                | 0.72              |
| De 2 hasta<br>menos de 3     | 355                | 6.76              | 785                | 0.98              |
| De 3 hasta<br>menos de 5     | 297                | 5.66              | 1023               | 1.28              |
| De 5 hasta<br>menos de 10    | 247                | 4.7               | 1635               | 2.05              |
| De 10 hasta<br>menos de 20   | 181                | 3.45              | 2390               | 2.99              |
| De 20 hasta<br>menos de 50   | 374                | 7.12              | 12431              | 15.56             |
| De 50 hasta<br>menos de 100  | 221                | 4.21              | 14631              | 18.31             |
| De 100 hasta<br>menos de 200 | 76                 | 1.44              | 9804               | 12.27             |
| De 200 y más                 | 63                 | 1.21              | 35931              | 44.97             |
| <b>Total</b>                 | <b>5249</b>        | <b>100</b>        | <b>79901</b>       | <b>100.00</b>     |

FUENTE: GAD Municipal del cantón Mejía, 2014

## - PRODUCCIÓN PECUARIA

En cuanto a la producción pecuaria, Mejía es el cantón lechero más importante de la provincia de Pichincha, con un 32% del total de la producción. El índice de productividad es elevado, 39 litros por cabeza; la producción es principalmente comercializada a importantes industrias lácteas del país, como El Ordeño y Pasteurizadora Quito.

En cuanto a derivados lácteos, estos son producidos en su mayor parte por las grandes empresas como por ejemplo Alpina S.A, y una muy pequeña parte es realizada en las microempresas como lácteos El Caserío (GAD Municipal del cantón Mejía, 2014).

### 2.4.12 SECTOR INDUSTRIAL

En el cantón Mejía se tienen diferentes tipos de fábricas dedicadas a diversas actividades: agrícola, ganadera, agroindustria, elaboración de lácteos y carnes, embotellamiento de agua y gaseosas, reciclaje, textiles, entre otras.

En cuanto a tamaño, más del 85% corresponde a las micro empresas y pequeñas empresas, el resto es mediana y grande empresa tales como Paraíso, Alpina, Yanbal, Adelca, Aga, Indevelca, Tesalia, entre otras. Muchas de ellas se encuentran localizadas en las Parroquias de Alóag y Tambillo por estar en el eje vial que junta a la sierra con la costa. (SNI, Memoria Técnica cantón Mejía, 2013).

### 2.4.13 TURISMO

La actividad turística constituye un eje de desarrollo local. El cantón cuenta con varios atractivos turísticos como montañas, bosques, reservas ecológicas, cascadas, senderos, gastronomía, danza y lugares de distracción. En la cabecera cantonal se aprecian sitios de recreación y encuentro. La fiesta principal es el Paseo Procesional del Chagra que se celebra en el mes de julio, desde 1983. En la tabla 2.10 se hace referencia a los principales atractivos turísticos del cantón.



**TABLA 2.10 ATRACTIVOS TURÍSTICOS**

| <b>ATRACTIVO TURÍSTICO</b>  | <b>TIPO DE TURISMO</b>                      |
|---|---|
| Estación del tren   | Turismo ecológico y gastronomía             |
| Complejo turístico La Calera  | Recreacional                                |
| Fuentes de Tesalia  | Recreacional                                |
| Fuente de la Juventud y hotel Spa   | Recreacional                                |
| Balneario Manantial del Sur   | Recreacional                                |
| Iglesia Matriz de Machachi  | Cultural                                    |
| Iglesia Nuestra Señora de la Dolorosa   | Cultural                                    |
| Cascada Napac   | Turismo ecológico                           |
| Montaña El Corazón  | Turismo ecológico                           |
| Hacienda Bombolí  | Turismo ecológico                           |
| Avenida de los volcanes: Antisana, Pasochoa, Rumiñahui, Cotopaxi, los Ilinizas. | Ascensión, escalada, caminata y gastronomía |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### **2.4.14 RED VIAL**

La red vial del territorio tiene como eje principal la troncal de la Sierra E-35 (Panamericana Sur), incluye el paso lateral que conecta con el Distrito Metropolitano de Quito. Además de dos ejes transversales: Alóag – Santo Domingo que conecta con la Región Costa y Tambillo – Sangolquí – Pifo que sirve de enlace con las provincias orientales; además de la ruta Pifo – El Quinche – Cusubamba vinculándose de esta forma con el Norte del país.

Las operadoras que cubren estas rutas son las Cooperativas de Transporte Mejía y Carlos Brito Benavides, asentadas en la parroquia de Machachi.

## **2.5 SISTEMA POLÍTICO INSTITUCIONAL**

La entidad administrativa encargada del desarrollo del cantón, es el GAD Municipal del cantón Mejía, que se encuentra organizado por los siguientes niveles (Figura 2.6):

- Legislativo: conformado por el Consejo Municipal, cuya función es formular políticas y estrategias.

- Ejecutivo: en este nivel se encuentra la Alcaldía, tiene como función dirigir, orientar y supervisar la administración municipal.
- Asesor: constituye una instancia de consulta y asesoramiento en la toma de decisiones.
- Apoyo/Operativo: en este último nivel se encuentran las Direcciones, su función es la de administrar los recursos de apoyo necesarios para el cumplimiento de los objetivos fijados por la administración en turno.

## **2.6 PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y USO ACTUAL DEL SUELO**

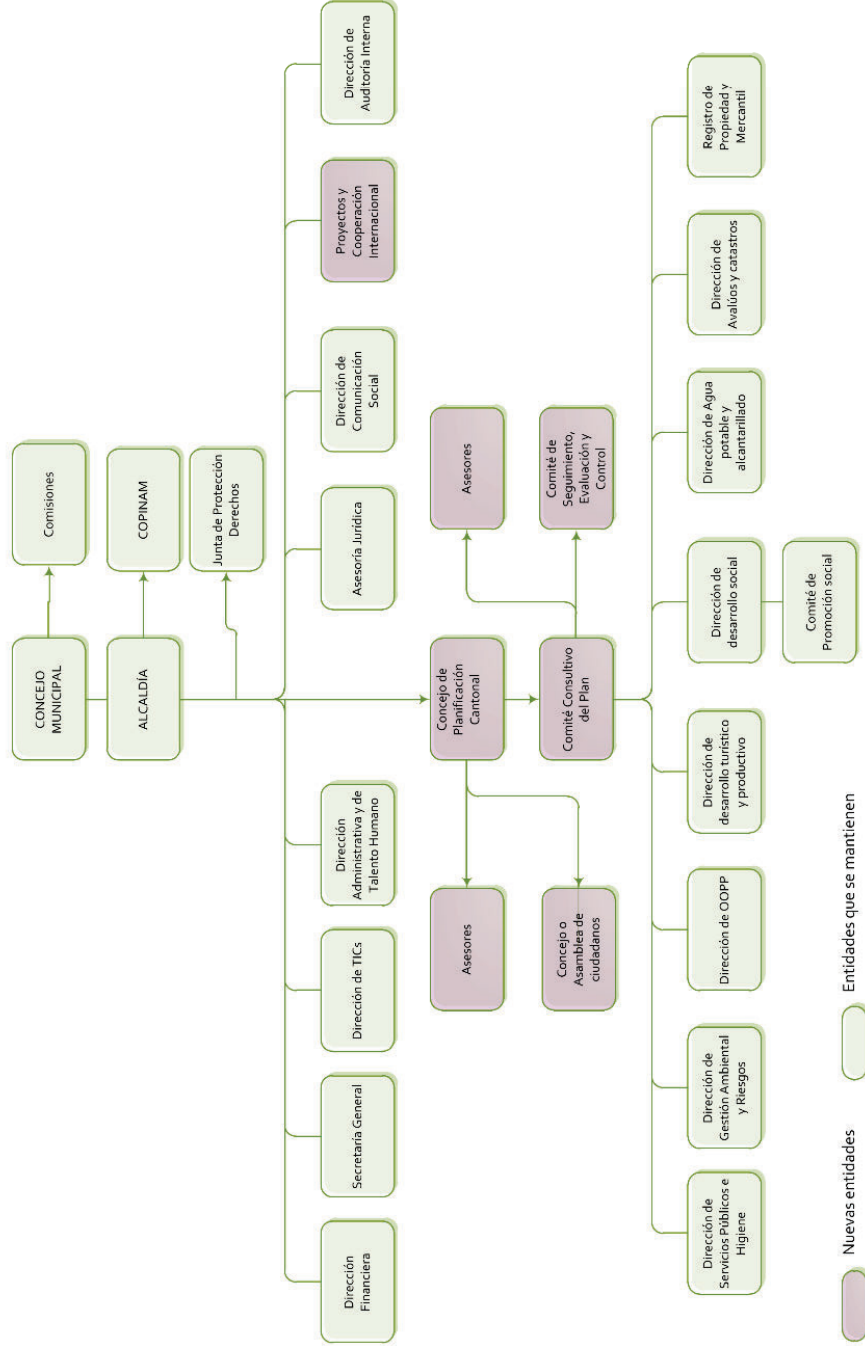
Los nuevos avances en términos de articulación territorial, abren la posibilidad para impulsar procesos de desarrollo económico local. De ahí el rol que cumple la planificación a esta escala y su vinculación interregional con los procesos nacionales.

### **2.6.1 PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO**

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Mejía 2012 – 2025, tiene como objeto convertirse en instrumento de gestión y promoción del desarrollo local. Se fundamenta en un proceso amplio y participativo a fin de establecer compromisos con los diversos actores que conforman el territorio. Tiene como visión constituirse en un territorio ambientalmente sostenible, que valora y protege sus recursos, sobre la base de una sociedad cohesionada, equitativa y culta que se integra al desarrollo local y nacional a través de una estrategia compartida.

El PDOT contempla como horizontes temporales para el cumplimiento de objetivos los siguientes: a corto plazo; 2016, mediano plazo; 2020, largo plazo; 2025. Los sistemas vinculados con el territorio son: Ambiental, Económico, Sociocultural, Político Institucional, Espacios abiertos, Asentamientos humanos, Movilidad, Energía y Conectividad.

**FIGURA 2.6 ESTRUCTURA ORGÁNICA DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN MEJÍA, 2009-2014**



FUENTE: Dirección de Gestión Estratégica del GAD Municipal del cantón Mejía, 2009-2014

Acorde con la planificación, el cantón Mejía apuesta por siete objetivos estratégicos plasmados en su PDOT 2012 -2025:

1. Desarrollar y potenciar el conocimiento de los habitantes y su capacidad de organización y acción.
2. Mejorar la calidad de vida de la población.
3. Promover un hábitat sano y sostenible de los asentamientos humanos urbanos y rurales, garantizando el derecho al disfrute de la ciudad y de los espacios públicos en democracia.
4. Proteger y potenciar el patrimonio cultural fomentando el desarrollo de la identidad.
5. Proteger y potenciar el patrimonio natural.
6. Promover el desarrollo de un sistema económico social, solidario y sostenible.
7. Fortalecer y desarrollar la gestión Institucional para la gobernanza local autónoma.

#### - **PLAN DE USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO**

Como parte del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial está el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) como la principal herramienta de gestión para el ordenamiento territorial del cantón, el cual aún no ha sido aprobado.

El PUOS tiene como función regular la edificación y el uso del suelo así como los futuros instrumentos complementarios que se aplicarán en los sectores sin ordenación pormenorizada. Estructurado de la siguiente manera:

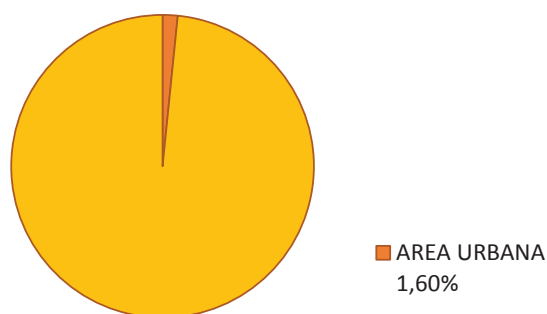
- Suelo urbano consolidado: comprende los terrenos que cuentan con todos los servicios e infraestructura urbana y que se encuentran total o parcialmente solidificados (superior al 50%) por la edificación.
- Suelo urbano no consolidado: aquel suelo que aun teniendo un carácter urbano, no presenta las condiciones mínimas para servir a la edificación, y que requiere de un proceso de urbanización y/o de reordenamiento parcelario.

- Suelo urbano de protección: suelo urbano en el cual por sus especiales características geográficas o de edificación se restringirá su uso y ocupación.
- Suelo de expansión urbana: es el suelo de reserva que por sus características propicias para la edificación servirá de soporte para nuevos desarrollos urbanos.
- Suelo para sistemas generales: constituyen las reservas de suelo para la vialidad y los grandes equipamientos estructurantes del territorio, y que son susceptibles de un proceso de expropiación.
- Suelo rural: no presenta asentamientos humanos con una clara estructura urbana y que está destinado principalmente a fines agrícolas, ganaderos, forestales, extractivos u otros relacionados con la utilización racional de los recursos naturales.
- Suelo rural de protección: es el suelo que por sus especiales características geográficas y ambientales, o por presentar factores de riesgo, no es apto para recibir actividades urbanas de ningún tipo.

### 2.6.2 USO ACTUAL DEL SUELO

En cuanto al uso del suelo, en el territorio se distingue el suelo urbano consolidado y suelo no urbanizable, gráfico 2.11. El suelo urbano consolidado con un total de 2287.20 ha representa tan solo el 1,60% del total del territorio, la mayor parte corresponde al suelo no urbanizable con el 98,4%.

#### GRÁFICO 2.11 OCUPACIÓN DEL SUELO EN EL CANTÓN MEJÍA, 2010



FUENTE: GAD Municipal del cantón Mejía, 2014

El suelo no urbanizado está conformado por suelo protegido que constituyen las áreas protegidas y bosques protectores, ocupa un área que representa el 59.03 % del total del territorio; y el suelo no protegido, que representa el 40.97%, tabla 2.11.

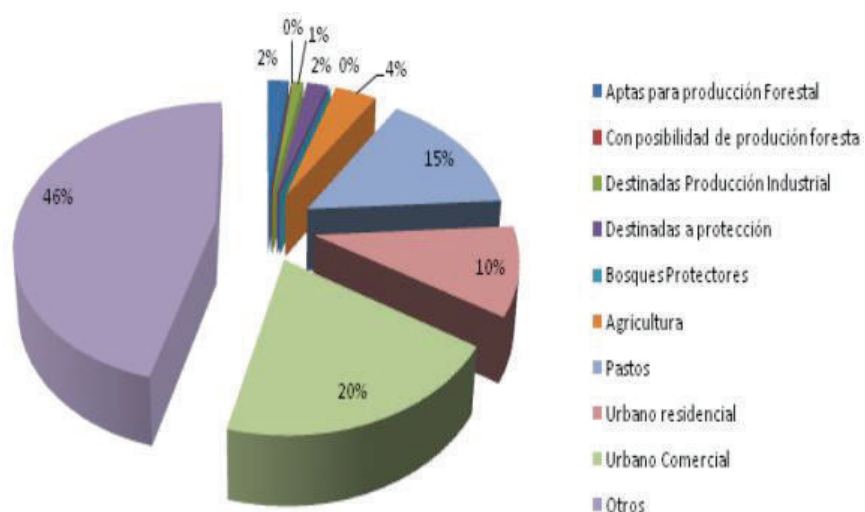
Es en el suelo no protegido donde existe mayor presión por las actividades humanas, la falta de protección lo hace susceptible a fraccionamientos urbanos, reduciéndose de esta manera espacios libres destinados a la recreación y paisaje. Los principales usos del suelo se desglosan en la ilustración 2.8.

**TABLA 2.11 SUELO NO URBANIZADO**

| NO PROTEGIDO |                | PROTEGIDO                          |                 |                |
|--------------|----------------|------------------------------------|-----------------|----------------|
| ÁREA (Ha)    | PORCENTAJE (%) | ECOSISTEMA                         | ÁREA (ha)       | PORCENTAJE (%) |
| 57491.10     | 40.97          | Parque Nacional Cotopaxi           | 12334.62        | 59,03          |
|              |                | Refugio de Vida Silvestre Pasochoa | 620.44          |                |
|              |                | Reserva Ecológica los Illinizas    | 22497.96        |                |
|              |                | Bosque protector                   | 47414.68        |                |
|              |                | <b>TOTAL</b>                       | <b>82867.70</b> |                |

FUENTE: GAD Municipal del cantón Mejía, 2014

**FIGURA 2.7 USO PRINCIPAL DEL SUELO EN EL CANTÓN MEJÍA, 2012**



FUENTE: GAD Parroquial de Alóag, 2012

## 2.7 RIESGOS NATURALES

Históricamente el Cantón Mejía no ha registrado desastre alguno, a excepción del terremoto ocurrido en el año 1976. Sin embargo el crecimiento desordenado, la deforestación y el inadecuado uso del suelo ponen en riesgo al territorio.

La gestión de riesgos busca identificar, analizar y cuantificar la probabilidad de pérdidas y daños causados por un desastre, a fin de emprender acciones preventivas y correctivas para reducirla.

El riesgo es función de dos variables<sup>1</sup>:

- Amenaza o peligro: proceso o fenómeno natural con suficiente intensidad, en un espacio y tiempo específicos, para causar daño.
- Vulnerabilidad: condiciones resultantes de factores físicos, socioeconómicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de la comunidad a los impactos de amenaza.

El Cantón Mejía es susceptible a inundaciones, sismos, erupciones volcánicas y movimiento de masas.

En el caso de las inundaciones, el cantón Mejía se encuentra dentro de los cantones que no fueron inundados desde 1980, es decir con bajo peligro de inundación, grado 0. Alóag y Aloasí tienen un riesgo medio.

La zona de estudio se encuentra amenazada por la presencia de uno de los volcanes considerado el más peligroso para los asentamientos humanos, el Cotopaxi. El peligro volcánico es máximo para el cantón Mejía, grado 3. Las amenazas pueden ser por lahares, flujos piroclásticos o caída de ceniza.

El peligro sísmico es potencialmente el que más daños puede causar. Cuantificado para el cantón Mejía es máximo, grado 3. La vulnerabilidad está

---

<sup>1</sup> Gestión del riesgo. <http://www.eird.org/>

dada por la calidad de la construcción, por ejemplo Machachi es menos vulnerable que el resto de parroquias al tener un mayor número de edificaciones realizadas con asistencia técnica.

De la información presentada por INFOPLAN con respecto al peligro de deslizamientos, el nivel de amenaza es potencial con mayor pendiente, grado 3.

La información se resume en la tabla 2.12.

**TABLA 2.12 GRADO DE PELIGRO CANTÓN MEJÍA**

| PELIGRO        | ZONA                                  | DESCRIPCIÓN   | VALOR |
|----------------|---------------------------------------|---------------|-------|
| Inundaciones   | Zona sin inundación                   | Bajo peligro  | 0     |
| Volcánico      | Zona del volcán Cotopaxi              | Mayor peligro | 3     |
| Sísmico        | Zona IV                               | Mayor peligro | 3     |
| Deslizamientos | Zona potencial con mayores pendientes | Mayor peligro | 3     |

FUENTE: Demoraes, 2001

ELABORADO POR: Jimena Escobar

## 2.8 MARCO LEGAL

Con el fin de contar con un marco jurídico sobre la gestión ambiental, en la cual se enmarca este proyecto se hace referencia a las fuentes de derecho que rigen en el Ecuador.

### 2.8.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Constitución de la República del Ecuador, vigente desde octubre 2008 establece un campo de acción para la planificación con enfoque de garantía de derechos, asigna un trato especial y preferencial al medio ambiente a la vez que define su rol articulador en la gestión. Resumido a continuación:

**Art. 12.** El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.



**Art. 14.** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

**Art. 15.** El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se asigna un capítulo especial para normar los Derechos de la Naturaleza donde se dispone claramente:

**Art. 71.** La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.

**Art. 72.** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

**Art. 73.** El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

**Art. 83.** Dentro de las responsabilidades de todos los ecuatorianos y ecuatorianas, señala:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

En cuanto a la organización territorial del Estado:

**Art. 241.** Menciona que la planificación garantizará el ordenamiento territorial y será obligatoria en todos los gobiernos autónomos descentralizados.

Régimen de competencias:

**Art. 264.** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas:

2. Ejercer el control sobre el uso y la ocupación del suelo urbano y rural.
4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.
8. Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines (Gobierno Nacional de la República del Ecuador, 2008).

### **2.8.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Codificación 19, Registro Oficial Suplemento 418, 10/SEP/2004

**Art 2.** Los principios de gestión ambiental son: principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

**Art. 12.** Define como obligaciones de las instituciones del estado del sistema de Descentralizado de Gestión ambiental en el ejercicio de las atribuciones y en el ámbito de su competencia:

2. Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el ministerio del Ramo (Congreso Nacional, 1999).

### **2.8.3 CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)**

**Art 4.** Dentro de las respectivas circunscripciones territoriales los gobiernos autónomos descentralizados, tienen como fin:

d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable.

**Art. 54.** Son funciones de los gobiernos autónomos descentralizados municipales:

c) Establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales.

k) Regula y prevenir la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales.

**Art. 55.** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal:

a) Planificar con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial.

b) Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.

d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento.

j) Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de lechos ríos.

**Art. 65,** literal d. Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales tienen como competencia incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del medio ambiente. Para lo cual impulsarán en su circunscripción territorial programas y/o proyectos de manejo sustentable de los recursos naturales y recuperación de ecosistemas frágiles; protección de las fuentes y cursos de agua.

**Art. 136.** Ejercicio de las competencias de gestión. Para otorgar licencias ambientales, los gobiernos autónomos descentralizados municipales podrán

calificarse como autoridades ambientales de aplicación responsable en su cantón.

Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva, sistemas de gestión integral de desechos, a fin de eliminar vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales provenientes de alcantarillados, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado (Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados, 2011).

#### **2.8.4 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (TULSMA)**

Esta normativa fue publicada el 31 de marzo del 2003 y promulgada mediante Decreto Supremo No. 3516 del 27 de diciembre de 2002.

##### **- Libro VI, DE LA CALIDAD AMBIENTAL**

#### **Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua**

La presente norma técnica determina o establece:

- a) Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado
- b) Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos y,
- c) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

**Art. 4.2.1** Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua.

**Art. 4.2.1.1** El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor.

**Art. 4.2.1.2** En las tablas # 11, 12 y 13 de la presente norma, se establecen los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (dulce y marina), los valores de los límites máximos permisibles, corresponden a promedios diarios.

**Art. 4.2.1.4** Las municipalidades de acuerdo a sus estándares de Calidad Ambiental deberán definir independientemente sus normas, mediante ordenanzas, considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas. En sujeción a lo establecido en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación (TULSMA, s.f.).

### **2.8.5 DECRETO 1215**

Con el fin de disponer de un instrumento eficiente, de fácil comprensión, se expide el Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.

**Art 4.** Se entenderá como sujetos de control PETROECUADOR, sus filiales y sus contratistas y asociados para la exploración, refinación o industrialización de hidrocarburos, almacenamiento y transporte de hidrocarburos y comercialización de derivados del petróleo.

Para determinar las condiciones de calidad de los efluentes líquidos procedentes de la actividad hidrocarburífera se hace mención a la tabla #4. Límites permisibles para el monitoreo ambiental permanente de aguas y descargas líquidas en la exploración, producción, industrialización, transporte, almacenamiento y comercialización de hidrocarburos y sus derivados, inclusive lavado y mantenimiento de tanques y vehículos 4.a (Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas, 2001).

### **2.8.6 ORDENANZAS**

Las Ordenanzas que rigen dentro de la jurisdicción del cantón Mejía en temas ordenamiento territorial y gestión ambiental son:

- Ordenanza para la protección de las fuentes de agua dentro de la jurisdicción del Ilustre Municipio del Cantón Mejía expedida el 02 de septiembre de 2007.
- Ordenanza para el manejo, prevención y control de la contaminación ambiental en el territorio del Cantón Mejía expedida el 25 de agosto de 2011.
- Ordenanza que determina la ubicación, instalación y funcionamiento de las zonas industriales y de desarrollo tecnológico del cantón mejía expedida el 01 de enero de 2014.
- Ordenanza de aprobación del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Cantón Mejía expedida el 20 de marzo de 2014
- Ordenanza reformatoria a la ordenanza de urbanizaciones y fraccionamientos en el Cantón Mejía expedida 07 de mayo de 2014

## **CAPÍTULO 3**

### **PROBLEMÁTICA DE LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO SAN PEDRO**

#### **3.1 PROCESO DE URBANIZACIÓN**

La urbanización es un proceso donde los espacios urbanos crecen sobre paisajes ambientalmente sensibles (Vidal & Romero, 2010). El cantón Mejía tiene como parte de su territorio una llanura extensa que con el paso del tiempo ha sido alterada, con actividades diferentes a las que históricamente estuvo ligada. Su transformación ha alcanzado grandes espacios, ocupando las actividades humanas sitios que antes parecían inalcanzables.

La historia data como pueblos más antiguos a Aloasí y Alóag, el nacimiento del poblado de Machachi tiene lugar entre los años 1698 - 1700. Paulatinamente se consolidaron los pueblos hasta convertirse en parroquias. La cantonización de Mejía mediante decreto oficial se establece el 23 de julio de 1883 compuesta de las parroquias de Machachi, cabecera del cantón, Alóag, Aloasí, Tambillo, Uyumbicho y Santo Domingo de los Colorados. Este último pasó a formar parte del cantón Quito en 1945, para más tarde transformarse en cantón con el mismo nombre. Posteriormente se crearon las parroquias de El Chaupi, Cornejo Astorga (Tandapi) y Cutuglahua.<sup>2</sup>

Los primeros datos acerca de la población en el cantón Mejía fueron dados por el General Telmo Paz y Miño en el año 1922, quien le asigna una población de 20692 habitantes. El censo realizado en el año 1.932 por los Tenientes Políticos del Cantón establece una cifra de 23112 habitantes.

---

<sup>2</sup>Libro "Ilustre Concejo Municipal del Cantón Mejía", 1977

Para 1941 en el río San Pedro se instalaron dos generados eléctricos, el primero tendría como fin mover las máquinas en la elaboración del gas carbónico de las fuentes unidas de Tesalia y el otro, la maquinaria de tejidos de los señores Pérez en la parroquia de Uyumbicho. Esta última adicionalmente proporcionó alumbrado eléctrico a los pueblos cercanos.

### **3.1.1 MACHACHI**

Machachi significa, Ma, grande; ca, tierra, terreno; chi, vivo, activo; lo mismo que decir: Tierra grande activa.

Durante el dominio hispánico la vialidad no alcanzó ningún progreso. El transporte se hacía por empresas de arrieros y a lomo de mula por senderos tortuosos, llenos de barrancos y tragaderos.

A partir del 23 de abril de 1872 se puede hablar de carreteras, no únicamente en la localidad, sino en todo el país.

A García Moreno debe la República del Ecuador, el comienzo de la vialidad carrozable. El 01 de enero de 1862 inició la construcción de la Gran Carretera Nacional. Treinta kilómetros de esta trascendental carretera atraviesan el valle de Machachi, vinculándola con las ciudades más populosas del altiplano ecuatoriano: Quito, Latacunga, Ambato, Riobamba y Babahoyo en la costa. Fue un importante punto de partida para el desarrollo.

Para 1911 la población en Machachi se aproximaba a los 8000 habitantes. En su estructura contaba con una Casa Municipal en la plaza principal, a su costado izquierdo el Convento de las hermanas de la Caridad, que sostiene un Botiquín y la Escuela Municipal. El caserío se componía de 43 casas de dos pisos, 350 de un solo piso, 2 escuelas de gobierno, 1 casa de rastro, 3 plazas y 2 pilas.

Los alrededores de las fuentes minerales de Güitig, el Timbo y San José de Tucuso los ocupaba grandes haciendas ganaderas, en la actualidad la mayoría de ellas mantienen su extensión. La posición geográfica del valle de Machachi dio lugar a la aparición del comercio y la industria, estimulados por la proximidad a los centros de consumo de la capital de la República.



En 1941, existían en Machachi dos fábricas de bebidas gaseosas, una fábrica de implementos de concreto para construcción y varios aserraderos para explotación y elaboración de maderas de toda clase.

El terremoto de 1976 provocó la destrucción de varias viviendas, sufrió cambios el paisaje y el estiaje del río Timbo. A partir de entonces Machachi adopta una nueva fisionomía, por el crecimiento acelerado de la parroquia (Reyes, Monografía del cantón Mejía, 1920).

El desarrollo que ha experimentado Machachi ha hecho que sus límites parroquiales sean cada vez mayores. La zona periférica está invadida por nuevas urbanizaciones, a lo largo de la Panamericana Sur los asentamientos industriales que van en aumento, han modificado el entorno. La tendencia de las nuevas poblaciones es ir hacia el norte, a los límites con el Distrito Metropolitano de Quito.

### **3.1.2 ALÓAG**

Alóag se fundó en 1545. La palabra Alóag procedente del vocablo “aboa” que significa casa, por tanto es mansión señorial donde residía el cacique principal.

En agosto de 1745, es elevada a categoría de parroquia eclesiástica. El 8 de septiembre del mismo año se asienta la primera partida en el libro de bautizos (GAD Parroquial de Alóag, 2012). Así, Alóag es una de las parroquias más antiguas de este cantón.

Para 1941 la zona urbana comprende más o menos una extensión de 1 kilómetro cuadrado. En su estructura cuenta con dos plazas, las casas casi en su totalidad son de un piso, pocas de dos, entre los edificios públicos merece especial referencia la casa parroquial. Las calles son relativamente estrechas.

Para 1962 en Alóag se instala una fundidora de hierro de Acerías del Ecuador S.A (Reyes, Monografía del cantón Mejía, 1920). Por su ubicación estratégica, se ha convertido en un centro poblado dinámico que une las regiones costa y sierra. Por este lugar cruzan la carretera que va a Santo Domingo de los Tsáchilas y la Panamericana Sur.

### 3.1.3 TAMBILLO

Tambillo se deriva de la palabra kychwa “Tambo” que significa albergue. Históricamente ha sido atravesado por los principales caminos de nuestra nación, así tenemos el Qhapaq Ñan (Camino Real Andino).

Tambillo es uno de los asentamientos más antiguos del país. Anterior a la construcción del ferrocarril, donde hoy se levanta la población, era un sitio de descanso para viajeros y relevo de caballos de las antiguas diligencias y carretas (GAD Parroquial de Tambillo, 2012). La llegada del ferrocarril el 16 de febrero de 1908 transformó a Tambillo en una importante estación, la economía se basó en el transporte de pasajeros.

El cruce de la línea férrea marcó los poblados de Tambillo viejo situado a un kilómetro de distancia y Tambillo nuevo a tres cuadras hacia el oriente de la estación, a lo largo de la carretera Nacional en sentido sur - norte. Las casitas apiñadas se levantaron a cada lado de la carretera, en su mayoría de un solo piso, menos de seis casas de dos pisos, el edificio más importante es la casa que sirve de escuela para los niños de la localidad, además de una oficina central Telegráfica y Telefónica.

El transporte adquirió auge con la construcción de la Panamericana Sur en 1965 y la autopista General Rumiñahui en 1970.

En 1967, se instala “Amcesa” para la producción de champiñones. Cinco años más tarde, la nueva posición favoreció la creación de industrias de colchones y avícolas (Reyes, Monografía del cantón Mejía, 1920).

### 3.1.4 UYUMBICHO

Etimológicamente la palabra Uyumbicho viene de Uyum, alrededor; Yumbo, danzante; cho: cha, valle de temperatura caliente. Por tanto significa valle caliente en donde danza el indio a su alrededor.

En 1712 Uyumbicho parroquia eclesiástica imparte la religión católica a su pueblo y rememora fiestas. Con la cantonización de Mejía en 1883, pasa a conformar parroquia rural de esta jurisdicción.

En 1920 la instalación junto al río San Pedro de la fábrica textil “La Inca” da un fuerte impulso económico a la población con la generación de empleo. Las grandes haciendas que abundaban en los alrededores, en 1970 fueron entregadas a los huasipungos debido a la reforma agraria, para luego ser lotizadas y formar barrios. Para entonces ya contaba con un coliseo, un estadio y una casa barrial.

En 1990 surgen las avícolas “Anhalzer” y “Casiganda” y la empresa KFC cinco años después.

Uyumbicho es una parroquia acunada en los brazos de la gran avenida de los volcanes, teniendo como cerro tutelar al volcán Pasochoa, quien en la actualidad es el albergue de los últimos relictos de bosque andino (GAD Parroquial de Uyumbicho, 2012).

### **3.2 DINÁMICA POBLACIONAL**

En el proceso de planificación, conocer el tamaño y estimar los cambios temporales en el crecimiento de la población permite anticipar las demandas sociales como educación, empleo, salud, seguridad social, mejorando así los criterios para la asignación correcta de recursos.<sup>3</sup>

Para el análisis de la dinámica población se ha considerado la información de las siguientes fuentes:

- “Censos de Población y Vivienda 1950, 1962, 1974, 1982,1990, 2001, 2010”, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)
- “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mejía 2012-2025”, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mejía

---

<sup>3</sup> SENPLADES, (2013), Propuesta Metodológica de Proyecciones de Población 2010 – 2020 a nivel de distritos y circuitos. Recuperado de <http://portal.sni.gob.ec/documents/10156/b38872fa-e4df-4b21-993f-902fdf5c1cef>

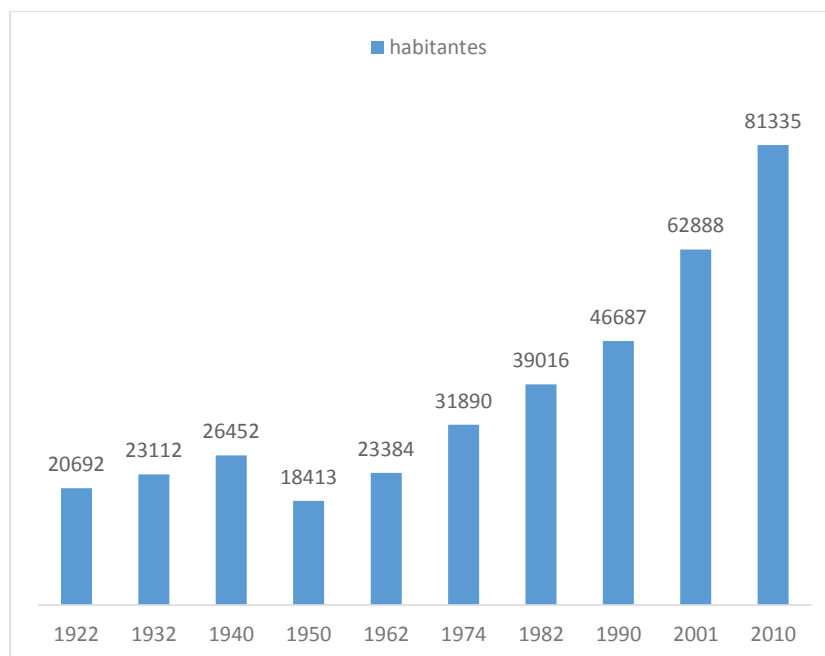
- Sistema Nacional de Información (SNI)

### 3.2.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO

En 1940 en el cantón existían 26452 habitantes, cantidad superior a la registrada por el primer censo de población del Ecuador en 1950, esto se explica porque en 1945 la parroquia Santo Domingo de los Colorados que en ese entonces era de jurisdicción del cantón Mejía, pasó a formar parte del cantón Quito.

Desde 1950 la población del cantón Mejía se ha incrementado históricamente de 18413 habitantes a 81335 habitantes como se observa en el Gráfico 3.1.

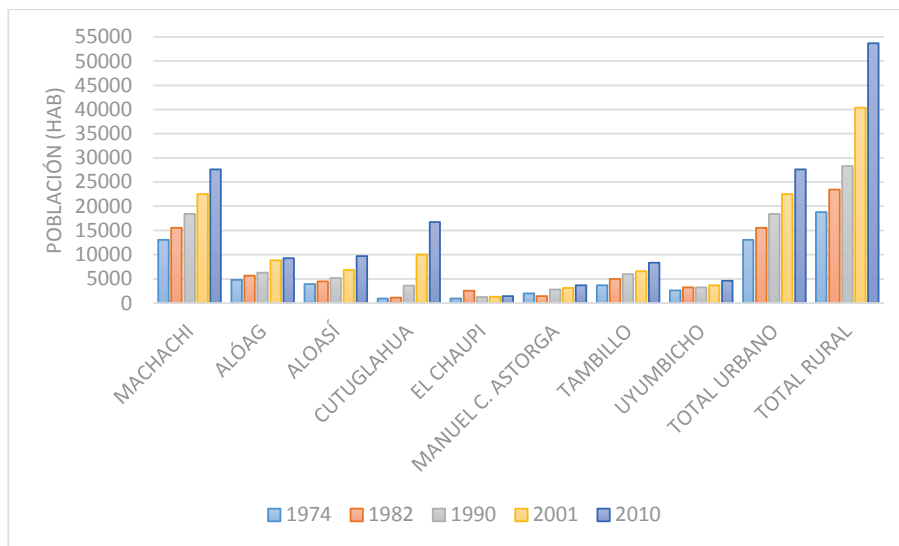
#### GRÁFICO 3.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO DEL CANTÓN MEJÍA



FUENTE: Reyes, Monografía del cantón Mejía, 1920, INEC, 1950, 1962, 1974, 1982, 1990, 2001, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

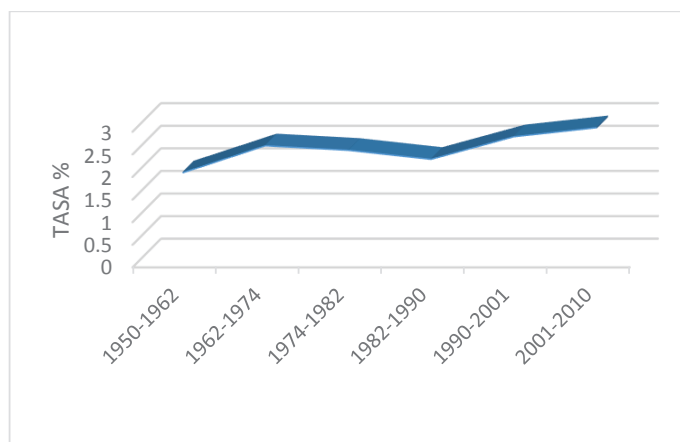
La población rural para el 2010 se duplicó respecto a la población urbana, representada esta última en mayor medida por Machachi. La migración interna juega un papel muy importante, ocasiona un desequilibrio en el incremento de la población entre las distintas parroquias, gráfico 3.2.

**GRÁFICO 3.2 POBLACIÓN POR PARROQUIAS, 1974-2010**

FUENTE: INEC, 1974, 1982, 1990, 2001, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Las tasas de crecimiento de la población total del cantón han seguido una tendencia creciente a partir de 1990 como se observa en el gráfico 3.3. Entre 1962 y 1974 la población se incrementó en un promedio anual de 2%, entre 1974 y 1982 en 2.7%, disminuye en el período de 1982-1990 al 2.4% y entre 1990 y 2001 al 2.2% promedio anual; en el siguiente período intercensal 2001 - 2010 asciende a una tasa de crecimiento de 2.7% promedio anual, para luego crecer hasta alcanzar en el 2010 una tasa de 2.9% promedio anual.

**GRÁFICO 3.3 TASA DE CRECIMIENTO, CANTÓN MEJÍA 1950 -2010**

FUENTE: INEC, 1974, 1982, 1990, 2001, 2010

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Acorde con el Censo de Población y Vivienda 2010, el cantón tiene cerca de 18500 habitantes más que en el 2001. “Los 81335 habitantes representan el 3.2% de la población de la provincia de Pichincha.”<sup>4</sup>

Realizando una comparación entre la población urbana y rural de los censos 2001 y 2010, se evidencia una disminución de población urbana del cantón, que en el 2001 representaba el 35.77% y en el 2010 el 34% de la población total. La población rural en el mismo período registro un incremento de dos puntos porcentuales, evidenciando la tendencia de la población a establecerse en el extremo sur del cantón.

### 3.2.2 PROYECCIÓN POBLACIONAL

Es importante para la planificación de territorio considerar el crecimiento futuro de la población. Dentro de la información proporcionada por el INEC, al público en general a través del portal del SNI se encuentran las proyecciones referenciales de cada cantón a nivel de parroquias hasta el 2020, las mismas que se presentan en la tabla 3.1.

**TABLA 3.1 PROYECCIÓN REFERENCIAL DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA A NIVEL PARROQUIAL**

| PARROQUIA           | PROYECCIONES INEC |              |               |               |               |
|---------------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
|                     | 2012              | 2014         | 2016          | 2018          | 2020          |
| Machachi            | 30098             | 31705        | 33348         | 35026         | 36736         |
| Alóag               | 10065             | 10602        | 11152         | 11712         | 12284         |
| Aloasí              | 10554             | 11117        | 11694         | 12282         | 12881         |
| Cutuglahua          | 18247             | 19220        | 20217         | 21234         | 22270         |
| El Chaupi           | 1586              | 1671         | 1758          | 1846          | 1936          |
| Manuel C. Astorga   | 3989              | 4202         | 4420          | 4642          | 4869          |
| Tambillo            | 10994             | 11629        | 12283         | 12952         | 13639         |
| Uyumbicho           | 5020              | 5288         | 5562          | 5842          | 6127          |
| <b>TOTAL CANTÓN</b> | <b>90552</b>      | <b>95434</b> | <b>100432</b> | <b>105536</b> | <b>110742</b> |

FUENTE: SNI, Proyecciones y Estudios Demográficos, s.f.  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

<sup>4</sup> Ficha de cifras generales. Cantón Mejía. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1703\\_MEJIA\\_PICHINCHA.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1703_MEJIA_PICHINCHA.pdf)

Sin embargo las proyecciones hasta el 2020, no son un buen referente de la población futura. Por lo que se procedió a ampliar la información hasta el año 2035, para lo cual se utilizó el Método Wappaus.

Este método es poco común, pero sus resultados son confiables, únicamente se puede emplear cuando el producto de la tasa de crecimiento ( $i$  en %), y la diferencia entre el año a proyectar ( $T_f$ ) y el año del censo inicial ( $T_{ci}$ ) es menor de 200, es decir:

$$i*(T_f-T_{ci})<200 \quad (3.1)$$

De lo contrario debido a la fórmula matemática de la ecuación, la población futura obtenida será creciente pero negativa. La ecuación que se emplea para el cálculo de la población es la siguiente:

$$P_f = P_{ci} * \frac{(200+i*(T_f-T_{ci}))}{(200-i*(T_f-T_{ci}))} \quad (3.2)$$

donde,

$P_{ci}$ : Población del censo inicial

$P_{uc}$ : Población del último censo

La tasa de crecimiento  $i$  es en %, se calcula de acuerdo al crecimiento de las poblaciones censadas y se obtiene de la siguiente expresión (Municipio de UNE, 2006).

$$i = \frac{(200*(P_{uc}-P_{ci}))}{(T_{uc}-T_{ci})*(P_{ci}-P_{uc})} \quad (3.3)$$

**TABLA 3.2 PROYECCIÓN REFERENCIAL DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA A NIVEL PARROQUIAL, MÉTODO WAPPAUS**

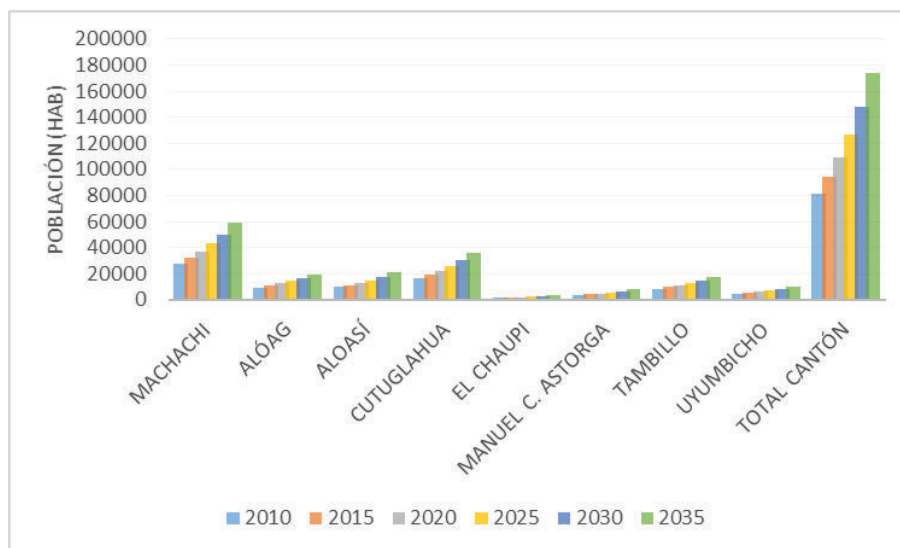
| PARROQUIA           | PROYECCIONES MÉTODO WAPPAUS |               |               |               |               |
|---------------------|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                     | 2015                        | 2020          | 2025          | 2030          | 2035          |
| Machachi            | 31941                       | 36992         | 42979         | 50188         | 59037         |
| Alóag               | 10681                       | 12370         | 14372         | 16783         | 19742         |
| Aloasí              | 11200                       | 12971         | 15071         | 17599         | 20701         |
| Cutuglahua          | 19364                       | 22426         | 26055         | 30426         | 35790         |
| El Chaupi           | 1684                        | 1950          | 2265          | 2645          | 3112          |
| Manuel C. Astorga   | 4233                        | 4903          | 5696          | 6652          | 7824          |
| Tambillo            | 9620                        | 11141         | 12944         | 15115         | 17780         |
| Uyumbicho           | 5327                        | 6170          | 7168          | 8370          | 9846          |
| <b>TOTAL CANTÓN</b> | <b>94050</b>                | <b>108922</b> | <b>126550</b> | <b>147778</b> | <b>173834</b> |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

La tabla 3.2 presenta los resultados obtenidos de la aplicación del método Wappaus. Para su desarrollo se utilizó la tasa de crecimiento (i) del cantón de 2.9 %, constante para todas las parroquias. Y los datos de población del censo 2010 (Pci), de cada una de las parroquias.

De continuar el crecimiento de la población con la tendencia actual, en el año 2035 el cantón Mejía albergará 173834 habitantes, aproximadamente el doble de la población actual. Cerca del 50% se concentrará en Machachi y Cutuglagua. Por otro lado la población que menos crecerá es el Chaupi, quien en 25 años incrementará su población en 1656 habitantes. El gráfico 3.4 presenta el crecimiento futuro de la población a nivel parroquial.

### GRÁFICO 3.4 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA POR PARROQUIAS



ELABORADO POR: Jimena Escobar

### 3.3 CAMBIOS DEL USO DEL SUELO

La cobertura del suelo es centro de innumerables procesos biofísicos vitales para el funcionamiento del sistema medioambiental. Los cambios ocurridos en los ecosistemas terrestres se deben principalmente a la conversión de la cobertura del terreno y a la degradación e intensificación del uso del suelo. Estos procesos



inducen en la pérdida de suelos, cambios en el microclima y pérdida en la biodiversidad de especies, regionalmente afectan el funcionamiento de cuencas hidrográficas y de asentamientos humanos (UNAM, 2001).

Para definir el cambio en el uso del suelo del alrededor del río San Pedro se utilizaron mapas en formato \*.shp de uso del suelo del cantón Mejía. Para la ejecución del trabajo se revisó la siguiente información.

- “II Censo Nacional Agropecuario 1974”, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
- “III Censo Nacional Agropecuario Pichincha 2000”, Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
- “Mapa de uso del suelo actual 2009 de escala 1:20000”
- “Mapa de uso del suelo de escala 1:25000”

En el II y III Censo Agropecuario se recopila la información de todas las unidades de Producción Agropecuaria (UPA) existentes a nivel del cantón Mejía. Para su registro se establecen los siguientes usos del suelo:

- Cultivos permanentes: cultivos de productos agrícolas que tienen un prolongado período de producción. Ej: árboles frutales, de leña y madera
- Cultivos transitorios y barbechos: cultivos de productos agrícolas cuyo ciclo vegetativo es menor a un año. Ej: maíz, trigo, cebada, papa etc.
- Tierras en descanso: tierras que habiendo sido cultivadas anteriormente, se las dejó de cultivar de forma continua durante un período de uno a cinco años.
- Pastos cultivados: pasto sembrado destinado para alimento del ganado.
- Pastos naturales: pastos que se han desarrollado de modo natural o espontáneo.
- Páramos: tierras altas del callejón interandino.
- Montes y bosques: terrenos cubiertos por arboleda natural o plantada para fines de producción, protección y conservación del suelo.

- Otros usos: incluye todas las tierras que han sido transformadas para uso antrópico así como también aquellas que no son adecuadas para la agricultura ni ganadería.

Del análisis estadístico efectuado para el cantón Mejía correspondiente a los años de 1974 y 2000 se cuantificaron las superficies de las unidades de uso del suelo de cada categoría. Para luego calcular los porcentajes de crecimiento y decrecimiento y las tasas anuales de los mismos. Los valores de la tasa anual fueron obtenidos aplicando la ecuación:

$$r = \left( \frac{P_f}{P_o} \right)^{1/n} - 1 \quad (3.4)$$

donde:

r: Tasa de crecimiento anual

Pf: Población final

Po: Población inicial

n: Número de años

**TABLA 3.3 SUPERFICIE Y TASAS DE CRECIMIENTO O DECRECIMIENTO PARA EL PERÍODO DE 1974-2000, CANTÓN MEJÍA**

| USO                               | HECTÁREAS |          | Diferencia (ha) | Tasa de crecimiento o decrecimiento (%) | Tasa de crecimiento o decrecimiento anual (%) |
|-----------------------------------|-----------|----------|-----------------|---|---|
|                                   | Año 1974  | Año 2000 |                 |   |   |
| Cultivos permanentes              | 116       | 421      | 305             | 262.93                                  | 5.29  |
| Cultivos transitorios y Barbechos | 6866      | 5950     | -916            | -13.34                                  | -0.57   |
| Tierras en Descanso               | 1735      | 674      | -1061           | -61.15                                  | -3.71   |
| Pastos cultivados                 | 18652     | 32541    | 13889           | 74.46                                   | 2.25  |
| Pastos naturales                  | 23031     | 5322     | -17709          | -76.89                                  | -5.69   |
| Páramos                           | 28198     | 15594    | -12604          | -44.70                                  | -2.34   |
| Montes y Bosques                  | 14714     | 16642    | 1928            | 13.10                                   | 0.49  |
| Otros usos                        | 3613      | 2758     | -855            | -23.66                                  | -1.07   |

FUENTE: INEC

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Comparando las hectáreas del año de 1974 con respecto a las del año 2000 en la tabla 3.3, se puede apreciar que la producción agrícola disminuye influenciada

por el avance del área urbana. Sin embargo la expansión de la frontera agrícola se ha extendido hacia las zonas de páramo, provocando la reducción de su superficie en 2.34% anual.

Para definir los usos del suelo en el área de influencia directa, alrededor del río San Pedro; se utilizaron mapas en formato \*.shp. Como escenario base se establece el uso del suelo del año 2009 realizado por SIGTIERRAS y como segundo escenario el uso del suelo del año 2013 elaborado por IEE (Instituto Ecuatoriano Espacial). De los cuales con ayuda de las herramientas del software Qgis 2.0; se obtuvieron dos mapas de uso del suelo, el primero uso del suelo alrededor del río San Pedro y Panamericana Sur 2009 y el segundo uso del suelo alrededor del río San Pedro y Panamericana Sur 2013, ambos con un radio de influencia de 400 m. Los mapas obtenidos se presentan en el Anexo N°2: Mapa 2 y Mapa 3.

Debido a la información disponible en los mapas, se ha clasificado el uso del suelo para el análisis en:

- Agrícola: se incluye a los cultivos cuyo crecimiento es de menos de un año, que tienen que ser sembrados o plantados luego de la cosecha.
- Antrópico: incluye los asentamientos poblacionales de carácter urbano y rural.
- Conservación: se encuentran formaciones herbáceas, mezcladas con vegetación arbustiva baja.
- Forestal: se incluye el bosque plantado y cultivos permanentes.
- Industrial
- Agropecuario: extensiones cubiertas de pasto asociado con cultivos transitorios y ganadería.

De los mapas generados se obtuvo el área correspondiente a cada uso del suelo, luego se determinó la tasa de crecimiento o decrecimiento, los resultados se presentan en la tabla 3.4.

**TABLA 3.4 SUPERFICIE Y TASAS DE CRECIMIENTO O DECRECIMIENTO PARA EL PERÍODO DE 2009-2013**

| <i>Orillas Río San Pedro</i>   | HECTÁREAS |          | Diferencia (ha) | Tasa de crecimiento o decrecimiento (%) | Tasa de crecimiento o decrecimiento anual (%) |
|--------------------------------|-----------|----------|-----------------|---|---|
|                                | Año 2009  | Año 2013 |                 |   |   |
| <b>USO</b>                     |           |          |                 |   |   |
| Agrícola                       | 185.38    | 137.68   | -47.7           | -25.73                                  | -7.17   |
| Antrópico                      | 117.24    | 122.71   | 5.47            | 4.67                                    | 1.15  |
| Conservación                   | 226.21    | 200.26   | -25.95          | -11.47                                  | -3.00   |
| Forestal                       | 78.63     | 79.96    | 1.33            | 1.69                                    | 0.42  |
| Industrial                     | 16.23     | 17.26    | 1.03            | 6.35                                    | 1.55  |
| Agropecuario                   | 981.09    | 1046.82  | 65.73           | 6.70                                    | 1.63  |
| <b><i>Panamericana Sur</i></b> | HECTÁREAS |          | Diferencia (ha) | Tasa de crecimiento o decrecimiento (%) | Tasa de crecimiento o decrecimiento anual (%) |
| <b>USO</b>                     | Año 2009  | Año 2013 |                 |   |   |
| Agrícola                       | 86.43     | 136.96   | 50.53           | 58.46                                   | 12.20   |
| Antrópico                      | 514.66    | 536.14   | 21.48           | 4.17                                    | 1.03  |
| Conservación                   | 43.84     | 50.18    | 6.34            | 14.46                                   | 3.43  |
| Forestal                       | 25.62     | 11.30    | -14.32          | -55.89                                  | -18.51  |
| Industrial                     | 22.19     | 26.15    | 3.96            | 17.85                                   | 4.19  |
| Agropecuario                   | 819.79    | 751.81   | -67.98          | -8.29                                   | -2.14   |

FUENTE: SIGTIERRAS, MAGAP

ELABORADO POR: Jimena Escobar

En las orillas del río en contacto con la zona urbana existe un predominio del minifundio, cuya consecuencia es una agricultura para consumo interno sin generar mayores riquezas, ocasionando la disminución del suelo destinado a la agricultura en 7.17% anual, el cual ha sido reemplazado por los nuevos asentamientos, ocasionando un incremento del 1.15% del suelo para actividades antrópicas.

El aprovechamiento forestal e industrial, han provocado la pérdida del bosque primario; por tanto el uso reservado para conservación ha disminuido en un 3% en el año. Además la tala y los incendios forestales han causado esta pérdida (Anexo N°4: Fotografías 1 y 2). La situación en las proximidades de la

Panamericana Sur es diferente, el suelo agrícola presenta un aumento del 12.20% anual, esto se explica por la presencia de florícolas e invernaderos. Parte de las haciendas con salida a la carretera han fraccionado sus tierras y vendido hectáreas a grandes empresas para su instalación, de tal forma que el uso agropecuario se ha reducido en un 2% y el industrial incrementado en un 4%, así también la actividad antrópica.

Las nuevas instalaciones industriales han reemplazado árboles por caminos, afectando al suelo forestal. Se detecta un incremento del suelo de conservación, esto posiblemente se debe a campañas de reforestación que ciertos barrios como Miraflores han implementado.

### 3.3.1 CONSUMO FUTURO DEL SUELO URBANO

Considerando que la vivienda es el elemento estructurador del tejido urbano la estimación futura del consumo del suelo para satisfacer esta demanda permite tener una visión en cuanto a asentamientos urbanos en el territorio. Para este cálculo, de acuerdo con el PDOT del cantón Mejía la población ubicada dentro del área urbana consolidada para el 2010 es de 33026 habitantes, la cual está conformada por los principales centros poblados del cantón.

Utilizando la misma metodología para la proyección de la población se define el número de habitantes dentro del área urbana para el 2035. La tabla 3.5 estima el número de hectáreas que se necesitaran para albergar a la población futura.

**TABLA 3.5 ESTIMACIÓN DE SUELO URBANO**

| POBLACIÓN ÁREA URBANIZADA (hab) |         |       |            | RELACIÓN<br>(hab/viv)* | N° VIVIENDAS<br>FUTURAS<br>ACUMULADA | RELACIÓN<br>(viv/ha)* | HECTÁREAS<br>REQUERIDAS |
|---------------------------------|---------|-------|------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| AÑO                             | INICIAL | FINAL | INCREMENTO |                        |                                      |                       |                         |
| 2010                            | 33026   | 33998 | 972        | 3.1                    | 313                                  | 4.63                  | 68                      |
| 2015                            | 38189   | 39320 | 1131       |                        | 2030                                 |                       | 439                     |
| 2020                            | 44228   | 45561 | 1333       |                        | 4043                                 |                       | 873                     |
| 2025                            | 51386   | 52979 | 1594       |                        | 6437                                 |                       | 1390                    |
| 2030                            | 60005   | 61945 | 1940       |                        | 9329                                 |                       | 2015                    |
| 2035                            | 70585   | 72996 | 2411       |                        | 12894                                |                       | 2785                    |
| *Dato PDOT                      |         |       |            |                        |                                      |                       |                         |

FUENTE: GAD Municipal del cantón Mejía, 2014

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Para el año 2035 se necesitarían 2785 hectáreas adicionales de suelo urbano. El área urbana consolidada en el 2010, poseía 10550 viviendas, para el 2035 existirán un total de 23444 viviendas.

### **3.4 FUENTES DE CONTAMINACIÓN**

Los ríos, lagos y mares recogen, desde tiempos inmemoriales, los residuos producidos por la actividad humana. El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación. Pero esta misma facilidad de regeneración del agua, y su aparente abundancia, hace que sea el vertedero habitual. Pesticidas, desechos químicos, metales pesados, etc., se encuentran en cantidades mayores o menores, al analizar las aguas de los más remotos lugares del mundo (Recursos hídricos y contaminación del agua, s.f.).

#### **3.4.1 AGUAS RESIDUALES**

Se define al agua residual como aquella que ha sido utilizada en cualquier uso benéfico. El conocimiento de la naturaleza del agua residual es fundamental para el diseño, operación y control de los sistemas de aguas residuales (Sierra, 2011). De acuerdo a su origen y composición se clasifican en:

- Aguas residuales domésticas y comerciales: procedentes de viviendas, edificios públicos y otra instalación; así como de pequeñas industrias locales conectadas al mismo sistema de alcantarillado.
- Aguas residuales industriales: generadas en las diferentes industrias, dependen del tamaño y tipo del centro industrial, el grado de reutilización del agua y el pretratamiento que se le dé al agua utilizada.
- Aguas residuales agrícolas: provenientes de la cría de ganado y del procesamiento de productos animales y vegetales.

Por lo tanto, las aguas residuales municipales consisten principalmente en aguas de origen doméstico, y aguas de infiltración; aguas lluvia, cuyo porcentaje mayor

o menor depende de las condiciones locales, y aguas residuales comerciales, industriales y agrícolas.

El grado de contaminación de las aguas residuales se presenta utilizando criterios tales como la DBO, DQO, contenido de nitrógeno amoniacal, carbón orgánico total, coliformes entre otros (Metcalf & Eddy, 1995). La tabla 3.6 resumen las características más importantes de las aguas residuales.

**TABLA 3.6 CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LAS AGUAS RESIDUALES EN GENERAL Y SU PROCEDENCIA**

| CARACTERÍSTICA  | PROCEDENCIA  |
|---|--|
| Color   | ARD, ARI, degradación natural de la materia orgánica |
| Olor  | ARD, ARI   |
| Sólidos   | ARD, ARI, erosión, infiltración, conexiones erradas  |
| Temperatura   | ARD, ARI   |
| Carbohidratos   | ARD, ARI, ARC  |
| Grasas y aceites  | ARD, ARI, ARC  |
| Pesticidas  | Residuos agrícolas                                   |
| Fenoles   | ARI  |
| Proteínas   | ARD, ARI   |
| Detergentes   | ARD, ARI   |
| Metales pesados   | ARI  |
| Fósforo   | ARD, pesticidas                                      |
| Nitrógeno   | ARD, ARI   |
| H <sub>2</sub> S, Metano                                      | Descomposición de materia orgánica                   |
| Parásitos y virus   | ARD  |
| ARD: Agua residual doméstica<br>ARI: Agua residual industrial | ARC: Aguas residuales comerciales                    |

FUENTE: Sierra, Calidad del Agua: Evaluación y diagnóstico, 2011

### 3.4.2 EVOLUCIÓN DEL SECTOR INDUSTRIAL

La posición geográfica del valle de Machachi ha permitido el desarrollo de actividades como el comercio, y la industria, estimulados por la proximidad a los centros de consumo de la capital de los ecuatorianos.

Envasadas de manera artesanal, alrededor del año 1900 aparecen las primeras botellas de agua mineral provenientes de las vertientes de Tesalia. En 1926 se

estableció The Tesalia Springs Company. El siglo XX testificó un renovado auge en la producción textil quiteña, contribuyó en buena medida la llegada del ferrocarril a Quito en 1908, que coincidió con el comienzo de un período de modernización de la industria dando lugar al apareamiento de la fábrica textil La Inca en 1919. La tabla 3.7 presenta la evolución de las principales industrias que desarrollan sus actividades a lo largo del trayecto de las parroquias de Machachi y Uyumbicho.

**TABLA 3.7 EVOLUCIÓN DEL SECTOR INDUSTRIAL**

| <b>AÑO</b> | <b>EMPRESA</b>         | <b>AÑO</b> | <b>EMPRESA</b>              |
|------------|------------------------|------------|-----------------------------|
| 1919       | Textil La Inca         | 1986       | Licoresa                    |
| 1926       | Tesalia Spring Company | 1990       | Avícola Casiganda           |
| 1963       | Adelca                 | 1995       | Int Food Services Corp. KFC |
| 1970       | Incubadora Anhalzer    | 1998       | AGA                         |
| 1972       | Avesca                 | 2002       | Fábrica Procegraf           |
| 1975       | Productos Paraíso S.A  | 2002       | El Ordeño                   |
| 1981       | Indevesa               | 2006       | Bodega de chatarra          |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Desde entonces el parque industrial ha ido en aumento, en al año al menos existe una nueva industria. Entre las más recientes está la planta de distribución de Yanbal y Tenaris, quien en el 2014 inauguró su Centro Productivo para la fabricación de tubería de acero en sector de San Alfonso. Proyectos como la construcción de la planta de Arca Continental sobre una extensión de 30 hectáreas, la Estación de Servicio filial Petrocomercial Machachi y la fábrica textil Lumontex en Miraflores dentro de los próximos dos años, seguirán transformando la fisionomía del cantón.

### **3.4.3 AGUAS RESIDUALES COMERCIALES E INDUSTRIALES**

En la industria el agua se utiliza como materia prima, como un medio de producción y para propósitos de enfriamiento.

El agua utilizada proviene ya sea de la empresa pública de abastecimiento de agua o directamente de aguas superficiales o subterráneas. El agua después de usarse es eliminada en forma de descarga de agua residual.



Las diferencias en las cantidades y composición de agua residual que producen las diferentes industrias están condicionadas por:

- Tipo de industria: se necesitan diferentes cantidades de agua para la producción de materias primas, su procesamiento o la fabricación de productos terminados.
- Proceso de fabricación: los procesos secos y los procesos húmedos que utilicen los mismos productos primarios darán diferentes cantidades de agua residual.
- Tamaño de la planta
- Jornada laboral: la cantidad de aguas residuales y su composición se verá afectada por la periodicidad con la que se esté trabajando.
- Temporalidad: las refinerías de azúcar, conservas, fábrica de jugos tienen una mayor producción de aguas residuales sólo durante la cosecha y un corto período posterior.
- Condiciones locales: las condiciones en las que se recibe el agua o las restricciones oficiales pueden limitar la descarga de aguas residuales.

Por lo tanto, la información acerca de la cantidad y calidad de un tipo específico de aguas residuales deberá considerarse siempre desde una óptica crítica y verificarse localmente (Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ, 1984).

En el presente estudio se han identificado 60 empresas ubicadas en la zona de estudio, entre florícolas, siderúrgica, de plástico, avícolas, bebidas, textil, procesadoras de alimentos, saneamiento, estaciones de servicio, lubricadoras entre otras. Y tres proyectos nuevos a ejecutarse próximamente en el cantón, el listado del total de empresas se presenta en el Anexo N°1: Tabla 6.1. Además las mismas fueron georreferenciadas en la visita de campo y se representan en un mapa del cantón Mejía contenido en el Anexo N°2: Mapa 5.

En la Tabla 3.8 se resume el número de empresas, divididas de acuerdo a su actividad económica.

**TABLA 3.8 NÚMERO DE EMPRESAS POR ACTIVIDAD**

| <b>ACTIVIDAD DE LA EMPRESA</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|--------------------------------|-----------------|
| Estaciones de servicio         | 14              |
| Centrales Eléctricas           | 2               |
| Industria Alimenticia          | 12              |
| Industria Láctea               | 4               |
| Industria de Plástico          | 4               |
| Bodega Cosméticos              | 1               |
| Bodega Metalúrgica             | 1               |
| Industria Siderúrgica          | 1               |
| Florícolas                     | 4               |
| Lubricadoras                   | 12              |
| Planta envasadora              | 1               |
| Textiles                       | 2               |
| Saneamiento                    | 1               |
| Servicios petroleros           | 1               |
| <b>Total</b>                   | <b>60</b>       |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

A continuación se describe de manera resumida el proceso industrial y se caracteriza el agua residual proveniente de la actividad de las diferentes empresas. Se presenta el resultado del análisis de agua residual de aquella empresa considerada representativa para ese sector industrial en el sitio de estudio, considerando su capacidad de producción, tamaño y forma de operación.

Los parámetros considerados en el análisis de agua residual son de importancia para cada industria en particular.

#### **- AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA**

El hierro bruto que se obtienen en los altos hornos pasa a ser procesado en hornos convertidores con diferentes aditivos y utilizando diversos métodos, para obtener hierro fundido y acero.

Para ello es necesario contar con grandes cantidades de agua de refrigeración que varían entre 3-18 m<sup>3</sup>/t de acero en bruto. Los vapores de color marrón que

emanan del convertidor y que contienen óxidos de hierro y manganeso, son lavados en columnas de enjuague para separar las sustancias. Llegando a estar presentes entre 8-15 g/l en las aguas residuales (Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ, 1984).

El hierro y otros metales pueden estar procesados mecánicamente para la fabricación de láminas, planchas, tiras, alambre, etc, mediante el laminado; dos o más cilindros, junto con los motores impulsores, forman un tren de laminado.

Las industrias que destacan en esta actividad son Adelca, ACERÍAS DEL ECUADOR C.A y Tenaris Techint.

El análisis de agua residual de la empresa representativa de este sector industrial en el sitio de estudio, se presenta en la tabla 3.9.

**TABLA 3.9 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA METALÚRGICA A**

| <b>INDUSTRIA METALÚRGICA A</b>         |                  |
|--|------------------|
| <b>PARÁMETRO</b>                       | <b>RESULTADO</b> |
| Aceites y Grasas (mg/l)                | 0.3              |
| Arsénico (mg/l)                        | < 0.002          |
| Bario (mg/l)                           | < 0.12           |
| Cadmio (mg/l)                          | 0.007            |
| Cobre (mg/l)                           | < 0.06           |
| Cromo Hexavalente (mg/l)               | < 0.05           |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | 4                |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | < 20             |
| Plomo (mg/l)                           | < 0.8            |
| Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)     | 17               |
| Zinc (mg/l)                            | < 0.2            |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad ciudadana, GAD Municipal del cantón Mejía

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### - **AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA TEXTIL**

En las plantas de procesamiento y acabado, un porcentaje importante de los contribuyentes de las aguas residuales son sustancias orgánicas disueltas. Por otro lado, los residuos de las plantas de acabado suelen contener sustancias que

son tóxicas o que no se descomponen fácilmente. Así por ejemplo, los residuos pueden tener sulfuro de hidrogeno, disulfuro de carbono, ácidos minerales y sales de zinc.

Las aguas residuales de las plantas de acabado fluyen en dos fases: del proceso de tratamiento y lavado y de los procesos de blanqueado y teñido; la cantidad de agua residual varía entre 50 y 100 m<sup>3</sup>/t de producto. En las fábricas de telas, la cantidad de agua residual varía entre 600-1000 m<sup>3</sup>/t.

Cuando se drenan las aguas residuales que contienen materiales fibrosos, las fibras se depositan en los costados de los canales y ríos y forman montículos y capas de fieltro. Después de algún tiempo dependiendo de la estación, comienzan a descomponerse y generalmente provocan olores muy desagradables.

En las plantas de teñido, primero se lavan los materiales con soluciones jabonosas o agentes humectantes, para que así los tintes penetren más fácilmente y en forma pareja. Esto genera aguas con residuos de las soluciones de lavado y aguas de enjuague. Además es necesario decolorar blanquear el material para obtener tonalidades tenues (Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ, 1984).

Las industrias textiles se han concentrado en el Barrio de Miraflores, Tambillo; entre ellas Rizzoni Cia. Ltda. y Procesos & Colores.

El análisis de agua residual de la empresa representativa de este sector industrial en el sitio de estudio se presenta en la tabla 3.10.

**TABLA 3.10 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL A**

| INDUSTRIA TEXTIL A      |           |
|-------------------------|-----------|
| PARÁMETRO               | RESULTADO |
| Temperatura (°C)        | 25.3      |
| Aceites y Grasas (mg/l) | 36        |
| Cadmio (mg/l)           | < 0.002   |
| Cobre (mg/l)            | 0.04      |

**TABLA 3.10: CONTINUACIÓN**

|  |         |
|--|---------|
| Color (Pt-Co)                          | 2275    |
| Cromo Total (mg/l)                     | 0.07    |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | 357.5   |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | 954.7   |
| Mercurio (mg/l)                        | < 0.001 |
| Niquel (mg/l)                          | 0.02    |
| pH                                     | 11.93   |
| Plomo (mg/l)                           | 0.05    |
| Sólidos Sedimentables (ml/l)           | 1       |
| Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)     | 224.2   |
| Tensoactivos (mg/l)                    | < 0.001 |
| TPH                                    | 0.22    |
| Zinc (mg/l)                            | 0.1     |
| Caudal (l/s)                           | 1.47    |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad ciudadana, GAD Municipal del cantón Mejía

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### - **AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE FLORÍCOLAS**

Al área de producción se llevan los esquejes enraizados, listos para ser sembrados. En la preparación del suelo se dejan drenajes con el fin de evitar el encharcamiento. Las rosas toleran bien los suelos ácidos, por lo que el pH óptimo del suelo está alrededor de 6.

Las plantaciones florícolas están expuestas a plagas asociadas a cada tipo de flor por lo cual es necesaria la fumigación. Para la adición de agua y nutrientes, se utiliza un sistema combinado de fertirrigación. Continuando con la fase de post-cosecha donde se realizan actividades de clasificación, limpieza, corte, empaque, luego se da un tratamiento sanitario y se traslada a los cuartos fríos para su conservación. Las flores seleccionadas se embalan y etiquetan de acuerdo a su destino.

Las aguas residuales provenientes del proceso contienen grandes cantidades de fertilizantes e insecticidas, por tan razón éstas se dirigen a fosas, donde reciben

tratamiento para su posterior reutilización o descarga al cuerpo hídrico más próximo (Molina & Gavilánez, 2013)

Las florícolas presentes en el sitio de estudio son: Agrosanalfonso, Flor Machachi S.A, Natuflor S.A y Loveroses S.A

En la tabla 3.11 y 3.12 se presenta el análisis de agua residual de la florícola A y B respectivamente.

**TABLA 3.11 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA FLORÍCOLA A**

| FLORÍCOLA A                               |           |
|---|-----------|
| PARÁMETRO                                 | RESULTADO |
| Temperatura (°C)                          | 15.5      |
| Aceites y Grasas (mg/l)                   | 11.8      |
| Arsénico (mg/l)                           | < 0.002   |
| Coliformes Fecales (NMP/100ml)            | 1100      |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)    | 8         |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)                 | < 10      |
| Mercurio (mg/l)                           | < 0.0025  |
| pH  | 7.1       |
| Plata (mg/l)                              | < 0.01    |
| Volumen de descarga (m <sup>3</sup> /día) | 2.5       |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad ciudadana, GAD Municipal del cantón Mejía

ELABORADO POR: Jimena Escobar

**TABLA 3.12 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA FLORÍCOLA B**

| FLORÍCOLA B                            |           |
|--|-----------|
| PARÁMETRO                              | RESULTADO |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | 129       |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | 13        |
| Material flotante (mg/l)               | Presencia |
| pH                                     | 7.44      |
| Sólidos Sedimentables (ml/l)           | 1.2       |
| Sólidos Suspendidos (mg/l)             | 388       |
| Sustancias solubles en Hexano (mg/l)   | 1         |
| Temperatura (°C)                       | 21        |
| Caudal (l/s)                           | 4.5       |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad ciudadana, GAD Municipal del cantón Mejía

ELABORADO POR: Jimena Escobar

## - **AGUAS RESIDUALES DE LAS PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE LECHE**

La leche suministrada a las plantas, primero es enfriada a una temperatura de 4-6 °C y luego es mantenida en tanques de retención antes de cualquier procesamiento posterior. Para procesarla se calienta a 40-45 °C, se clarifica en un separador centrífugo y se divide en crema y leche desnatada. A continuación se pasteuriza mediante intercambiadores de calor, para luego enfriarla nuevamente antes de continuar con el proceso a fin de obtener diferentes productos

La composición de la leche requerida para los diversos productos se ajusta mezclando la crema con la leche desnatada. La leche para consumo directo simplemente es envasada. En la fabricación de queso existen cantidades considerables de suero, que de no ser usados se convertirían en la mayor carga contaminante de las aguas residuales de las plantas productoras de lácteos.

Las aguas residuales están conformadas por aguas de enfriamiento y condensación del proceso, contaminadas con leche, residuos del enjuague, de pérdidas y de la purificación, contaminadas además por soluciones alcalinas, ácidas, desinfectantes, y residuos sanitarios de los distintos procesos como lo muestra la tabla 3.13. La cantidad y la composición de estos residuos depende del volumen de leche que se pierde durante el procesamiento, si las sustancias residuales son reutilizadas o eliminadas. En las plantas de productos lácteos, se pierde aproximadamente de 0.2 al 2% de leche procesada (Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ, 1984).

Las principales procesadoras de productos lácteos identificadas son: El Caserío, Industrias Cotogchoa Cía. Ltda., La sociedad industrial ganadera El Ordeño S.A y Alpina Productos Alimenticios Alpiecuador S.A. Existen además pequeñas industrias dedicadas al acopio de leche y producción de queso, las que no se han considerado en el estudio. El análisis de agua residual de la empresa representativa de este sector industrial, se presenta en la tabla 3.14.

**TABLA 3.13 COMPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE DIFERENTES OPERACIONES DE PROCESAMIENTO DE LECHE**

| OPERACIÓN  | Kg DBO <sub>5</sub> / m <sup>3</sup> leche procesada | RANGO       |
|--|--|-------------|
| Recepción de la leche, lavado de los recipientes y limpieza                | 0.31   | 0.13 -0.80  |
| Enfriamiento de la leche cruda, almacenamiento, lavado de tanque y tubería | 0.23   | 0.08 -0.37  |
| Lavado del vehículo tanque   | 0.30   | 0.14 -0.48  |
| Desnate, almacenamiento de leche desnatada y crema                         | 0.17   | 0.11 – 0.29 |
| Pasteurización de la leche y almacenamiento                                | 0.35   | 0.12 – 0.65 |

FUENTE: Corporación Técnica República Federal de Alemania, 1984

ELABORADO POR: Jimena Escobar

La cantidad de agua contaminada es aproximadamente 1 m<sup>3</sup>/1000 l de leche, pudiendo variar entre 0.5 y 5 m<sup>3</sup>/1000 l.

**TABLA 3.14 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA LÁCTEA A**

| INDUSTRIA LÁCTEA A                     |           |
|--|-----------|
| PARÁMETRO                              | RESULTADO |
| Aceites y Grasas (mg/l)                | < 20      |
| Cloruros (mg/l)                        | 136.5     |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | 28.7      |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | 239.3     |
| Nitratos (mg/l)                        | 25.1      |
| Sólidos Suspendedos Totales (mg/l)     | 50        |
| Sólidos Totales (mg/l)                 | 1628      |
| Materia flotante                       | Ausencia  |
| Temperatura (°C)                       | 22.6      |
| pH                                     | 6         |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad ciudadana, GAD Municipal del cantón Mejía

ELABORADO POR: Jimena Escobar

**- AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

Estas aguas son por naturaleza ricas en sustancias orgánicas. Con frecuencia fluyen irregularmente durante sólo unas horas al día. En el transcurso del año



existen variaciones considerables en las condiciones de las aguas residuales debido al uso irregular de la capacidad instalada de acuerdo a la estación. Esto se aplica, por ejemplo, a las plantas procesadoras de leche, a las fábricas de bebidas, de embutido y mataderos.

**TABLA 3.15 RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

| <b>RAMA DE FABRICACIÓN</b>                    | <b>PROCESO DEL CUAL SE ORIGINA EL RESIDUO</b>  | <b>TIPO DE AGUA RESIDUAL</b>  | <b>CONSTITUYENTE DEL AGUA RESIDUA</b>   |
|---|--|---|---|
| Leche fresca                                  | Recepción de la leche, unidad de envasado<br>Limpieza de :<br>Tanques, esterilizadores, evaporadores y otras máquinas                | Agua de refrigeración y condensación<br>Agua de enjuague y limpieza   | Lactosa<br>Proteína   |
| Quesos y productos lácteos                    | Despumación<br>Batido<br>Fabricación del queso<br>Procesamiento del suero<br>Fabricación de leche, deshidratada y otros subproductos | Aguas de refrigeración y condensación<br>Aguas de enjuague y purificación<br>Agua del lavado de mantequilla | Lactosa<br>Proteína   |
| Mataderos                                     | Matanza, sangrado, desollado, cortado, procesamiento de vísceras, vaciado de panza, limpieza de establos, desinfección de vehículos  | Descarga de:<br>Sector de matanza, de vísceras, estercolero, establos, etc.                                 | Contenido de sangre, vísceras, fragmentos de piel, desinfectante, orina, estiércol. |
| Industria de agua mineral                     | Lavado de botellas   | Agua del lavado de botellas   | Vidrios rotos, etiquetas.   |
| Elaboración de papas en tajadas               | Pelado, cortado, limpiado  | Agua de enjuague  | Cascara, restos de papa, almidón  |
| Elaboración de conservas de verduras y frutas | Lavado, cortado, soluciones  | Agua de lavado<br>Jugo de frutas o agua de pelado<br>Aguas de la limpieza de talleres y máquinas            | Principalmente carbohidratos  |

FUENTE: Corporación Técnica República Federal de Alemania-GTZ, 1984

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Las aguas residuales de las plantas de alimentos y bebidas contienen en su mayoría compuestos altamente energéticos, como proteínas, péptidos, aminoácidos, azúcar y carbohidratos, grasas animales y vegetales, ácidos orgánicos menores, alcoholes, aldehídos y cetonas, en su forma natural o como productos de conversión proveniente de la fermentación.

La cantidad y calidad de los residuos de la industria de procesamiento de alimentos varían según la rama de manufactura, los procesos de producción y las materias primas (Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ, 1984).

La tabla 3.15 contiene información de los residuos de diferentes industrias de procesamiento de alimentos y la tabla 3.16 presenta la cantidad y composición de las aguas residuales provenientes de esta actividad.

**TABLA 3.16 CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

| TIPO DE PLANTA   | CANTIDAD DE AGUA RESIDUAL          | DBO <sub>5</sub>               |
|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Productos lácteos (sin agua de refrigeración)                            | 0.5 – 3 m <sup>3</sup> /t leche    | 0.5 – 3 kg/t leche             |
| Deshidratación de leche:<br>Torre roceadora<br>Deshidratación en rodillo | 0.2 m <sup>3</sup> /t leche        | 0.4 kg/t leche<br>1 t/kg leche |
| Mataderos:<br>Reses (400 kg de peso en vivo)                             | 0.6 –9.6 m <sup>3</sup> /animal    | 2.4 – 10.4 kg/animal           |
| Industria de bebidas gasificadas   | 1.9 m <sup>3</sup> / 1000 botellas | 1.24 kg/ 1000 botellas         |
| Procesamiento de papa<br>Agua de transporte y lavado (sin recirculación) | 5-8 m <sup>3</sup> / t             | 1 – 3 kg /t                    |

FUENTE: Corporación Técnica República Federal de Alemania-GTZ, 1984  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

**TABLA 3.17 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA A**

| <b>INDUSTRIA ALIMENTICIA A</b>         |                  |
|--|------------------|
| <b>PARÁMETRO</b>                       | <b>RESULTADO</b> |
| Cloro Activo                           | < 0.24           |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | 120              |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | 485              |
| Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)     | 84               |
| Sólidos Totales (mg/l)                 | 552              |
| Tensoactivos                           | 0.024            |
| TPH                                    | < 0.15           |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad ciudadana, GAD Municipal del cantón Mejía

ELABORADO POR: Jimena Escobar

**TABLA 3.18 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA INDUSTRIA DE BEBIDAS A**

| <b>INDUSTRIA DE BEBIDAS A</b>          |                  |
|--|------------------|
| <b>PARÁMETRO</b>                       | <b>RESULTADO</b> |
| Aceites y Grasas (mg/l)                | 19.33            |
| Color (Pt-Co)                          | 105              |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | 550              |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | 823              |
| pH                                     | 7.17             |
| Sólidos Sedimentables (ml/l)           | < 0.1            |
| Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)     | 23               |
| Sulfuros (mg/l)                        | 2.42             |
| Temperatura (°C)                       | 13.9             |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad ciudadana, GAD Municipal del cantón Mejía

ELABORADO POR: Jimena Escobar

**- AGUAS RESIDUALES CON PETRÓLEO PROVENIENTES DE ESTACIONES DE SERVICIO Y TALLERES**

Estas aguas residuales no pueden descargarse en el sistema público de alcantarillado sin antes haber sido tratadas, pues son muy dañinas para los trabajadores encargados de mantenimiento del sistema de alcantarillado, para las alcantarillas y para el curso receptor. Contienen hidrocarburos que fácilmente

pueden ser separados o utilizados en la misma planta, o en plantas especiales de recuperación y utilización del petróleo.

Existe siempre el peligro de que las cantidades perjudiciales de petróleo lleguen hasta las masas de aguas superficiales o subterráneas debido a accidentes, fugas en las instalaciones de alcantarillado o descuido. En contacto con el cloro utilizado para tratar el agua potable se pueden combinar y formar sustancias como los clorofenoles, los que aún en concentraciones de 0.5 a 1 ppm son detectables por su olor medicamentoso (Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ, 1984).

El cantón tiene como eje central de desarrollo la Panamericana Sur, como consecuencia han proliferado gran cantidad de estaciones de servicios, ubicadas una tras otras en los dos sentidos de la vía. Encontramos 14 estaciones de servicio, destacan las pertenecientes a la filial Petroecuador.

El análisis de agua residual de la empresa representativa de este sector comercial en el sitio de estudio, se presenta en la tabla 3.19. La Estación de servicio por ser considerada parte del sector hidrocarburífero está sujeta al Decreto 1215.

**TABLA 3.19 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO A**

| ESTACIÓN DE SERVICIO A    |           |                           |                  |
|---------------------------|-----------|---------------------------|------------------|
| PARÁMETRO                 | RESULTADO | LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* | DESTINO DE CARGA |
| Bario (mg/l)              | < 0.12    | < 3                       | Todos            |
| Conductividad (us/cm)     | 395       | < 2000                    | Continente       |
| Cromo (mg/l)              | < 0.03    | < 0.4                     | Todos            |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l) | 123       | < 80                      | Continente       |
| pH                        | 7.19      | 5_9                       | Todos            |
| Plomo (mg/l)              | < 0.08    | < 0.4                     | Todos            |
| Sólidos Totales (mg/l)    | 956       | < 1500                    | Continente       |
| TPH                       | < 0.3     | < 15                      | Continente       |
| Vanadio (mg/l)            | < 0.08    | < 0.8                     | Todos            |
| *Decreto 1215             |           |                           |                  |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad Ciudadana. GAD Municipal del cantón Mejía.

ELABORADO POR: Jimena Escobar

## - AGUAS RESIDUALES DE LUBRICADORAS

En las instalaciones de los centros de servicio automotriz, se utilizan refrigerantes, lubricantes y abrasivos. Estos aditivos son principalmente emulsificantes (como jabones, naftenatos y otros compuestos aniónicos) y posiblemente catiónicos (detergentes, resinas, etc), a los que se denomina frecuentemente aceites solubles (figura 3.1). A estos aceites solubles se les agrega, además agentes anticorrosivos como compuestos de cromo o fosfato, según el uso que se le de pueden ser reciclados durante varios meses. El aceite de cambio en contacto con el agua pasa a ser el agua residual de este proceso.

En Machachi se encuentra instalado el mayor número de lubricadoras – lavadoras, ubicadas muy cerca una de otra. Esto se debe a que una buena parte del centro se dedica al transporte pesado, como principal destino Guayaquil. Además de las dos cooperativas de transporte Interprovincial que prestan servicio en la ruta Machachi-Quito existen también cuatro cooperativas de transporte parroquial y varias cooperativas de camionetas que circulan en el interior. Esta situación ha llevado a que se creen lubricadoras que no cuentan con la infraestructura adecuada, espacio, equipamiento ni permiso de funcionamiento, peor aún con un sistema de tratamiento de los efluentes líquidos y aceite quemado (Anexo N°4: Fotografía 3).

Molina & Gavilánez (2013) establecen en su investigación que el contenido de DBO promedio del agua residual es 232.25 mg/l, de DQO es 500.77 mg/l y caudal de 0.16 l/s de esta actividad.

**FIGURA 3.1 COMPOSICIÓN MEDIA DE ACEITE USADO**

| Composición media de un aceite usado |                       |              |                                  |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------|----------------------------------|
| Contaminantes                        | Concentración (ppm)   |              |                                  |
|                                      | Aceites de automoción |              | Aceite de procedencia industrial |
|                                      | Motor gasolina        | Motor Diesel |                                  |
| Cadmio                               | 1.7                   | 1.1          | 6.1                              |
| Cromo                                | 9.7                   | 2.0          | 36.8                             |
| Plomo                                | 2.2                   | 29.0         | 217.7                            |
| Zinc                                 | 951.0                 | 332.0        | 373.3                            |
| Cloro Total                          | 3600.0                | 3600.0       | 6100                             |
| PCB's                                | 20.7                  | 20.7         | 957.2                            |

FUENTE: Trujillo Cruz & Suntaxi Llumiquinga, 2009

## - AGUAS RESIDUALES PROVENIENTE DE MATADEROS

En los mataderos, los animales a ser beneficiados se mantienen en los establos, los cuales deben ser limpiados. Esto da como resultado sustancias residuales sólidas, y líquidas comparables aquellas que resultan de las actividades agrícolas. Antes de ser beneficiados, los animales son bañados para retirarles del cuerpo el polvo y las excretas. Una vez desangrado, el animal pasa a ser colocado en agua caliente durante 4 o 6 minutos a una temperatura aproximada de 60°C para luego eliminar las cerdas. Como resultado se obtiene agua caliente que contiene cerdas, pelos y a veces pequeñas cantidades de grasa.

Las vísceras se limpian en la sección de procesamiento, de donde resulta aguas de limpieza contaminadas con residuos de detergente, sangre, excrementos y sustancias provenientes de las mucosas. Para luego ser lavado, generando más cantidad de agua residual.

El camal municipal ocupa un área aproximada de 1000 m<sup>2</sup>, se ha convertido en un problema por estar ubicado dentro del centro de Machachi además de que su infraestructura está deteriorada, no cuenta con los implementos necesarios para el faenamiento, todo el proceso es manual y no tiene una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que sus aguas tiene como destino final la quebrada El Timbo (Anexo N°4: Fotografía 4).

Las actividades en el camal empiezan a partir de las 2 am, se extienden hasta las 8 am, los días lunes, miércoles y viernes; el día sábado a partir de las 4 am y el domingo desde las 5 am. Los días lunes y viernes se faena aproximadamente 140 reses por día, el miércoles y sábado hasta 70 reses por día y el domingo únicamente se faenan ganado ovino alrededor de 10 animales.

Los encargados de llevar a cabo todo el proceso de faenamiento, incluido el transporte y distribución son 50 personas. Los proveedores del ganado, conocidos como introductores son 50 personas. Aproximadamente el 50% de las reses que son sacrificadas los días lunes y viernes tienen como destino la capital.

En la tabla 3.20 se presentan los datos obtenidos en un matadero donde diariamente se beneficiaban 120 cabezas de ganado.

**TABLA 3.20 COMPOSICIÓN Y CANTIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE UN CAMAL**

| PARÁMETRO  | RESULTADO |
|--|-----------|
| Cantidad de agua residual (m <sup>3</sup> /animal) | 1.7       |
| DBO <sub>5</sub> (mg/l)                            | 2915      |
| DQO (mg/l)   | 7540      |
| Caudal (l/s)                                       | 3.4       |

FUENTE: Güilcapi, 2009

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### - AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA DE PLÁSTICOS

Los plásticos pueden fabricarse mediante la acción de productos químicos sobre sustancias de peso molecular elevado, o pueden producirse sintéticamente a partir de materias primas con bajo peso molecular, mediante procesos de condensación y polimerización, entre otros. Se descargan aguas residuales tanto de las fábricas que producen materias primas, productos semiacabados y terminados.

En presencia de catalizadores, el acetileno forma el cloruro vinílico; con ácidos grasos, forma ésteres vinílicos y con cianuro de hidrógeno, forman acrilonitrilo. Estos productos pueden ser polimerizados o procesados para obtener cloruro polivinílico (fibra PVC). El polipropileno y el glicol polipropilénico, cuyo uso es frecuente en la fabricación de resinas poliésteres, se obtiene el propileno. Las fibras de poliamidas (perlón) se obtiene del caprolactama. La polimerización del caprolactama se lleva a cabo bajo presión, con la exclusión de aire y a una elevada temperatura.

Los productos residuales de este proceso son: gases de escape, residuos del sumidero de la columna, aguas de percolación, aguas de enjuague de filtros, aguas provenientes de fugas y de limpieza (Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ, 1984).

Las empresas involucradas en esta actividad son: Paraíso del Ecuador dedicada a la elaboración de colchones, Aviplast al procesamiento de botellas plásticas, Envatub a la elaboración de tubos plásticos y 2L a la confección de ropa.

#### - AGUAS RESIDUALES DE LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA

Como resultado de la expansión de las unidades agrícolas, especialmente de la producción de la ganadería a gran escala, resulta imposible el uso de las aguas residuales para fines agrícolas en la propia finca. Otro problema es el esfuerzo y el gasto que implica llevar las aguas residuales a los campos.

Los efluentes agrícolas poseen una alta concentración de sustancias orgánicas y compuestos de nitrógeno, los cuales fluctúan considerablemente en cantidad. En la tabla 3.21 se presenta la composición típica de las aguas provenientes de la producción ganadera en establos. La cantidad total señalada es el resultado de la incorporación de agua proveniente del estiércol, orina, limpieza y agua lluvia.

**TABLA 3.21 COMPOSICIÓN Y CANTIDAD DE LAS AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE CRIANZA EN ESTABLOS**

| CRIANZA DE ANIMALES   | SÓLIDOS TOTALES | DBO <sub>5</sub> | N   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | CANTIDAD (l/ AG/día) |
|---|-----------------|------------------|-----|-------------------------------|------------------|----------------------|
| Ganado vacuno<br>Estiércol sólido<br>Estiércol líquido                                | 4500 -<br>6000  | 540<br>970       | 210 | 70                            | 260              | 45<br>38-48          |
| Aves de corral<br>(300 aves =1AG)<br>Estiércol húmedo                                 | 12000           | 1500             | 830 | 610                           | 330              | 60-70                |
| 1AG= animal grande=500 kg peso vivo<br>Los contaminantes están expresados en g/AG/día |                 |                  |     |                               |                  |                      |

FUENTE: Corporación Técnica República Federal de Alemania-GTZ, 1984

ELABORADO POR: Jimena Escobar

#### 3.4.4 AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Las aguas residuales domésticas son peligrosas debido a la posible presencia de una alta población de microorganismos patógenos. Contienen sobre todo



bacterias de *Escherichia coli* que sirven como indicadores de contaminación fecal. Aproximadamente  $10^{11}$  y  $10^{13}$  bacterias coli son evacuadas en las aguas residuales diariamente por una persona (Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ, 1984).

Los microorganismos están presentes en las aguas residuales en forma de virus y bacterias como las salmonellas; y en forma de parásitos como los huevos de los helmintos. Estos microorganismos provienen de hospitales, viviendas con personas infectadas, de portadores de enfermedades, etc.

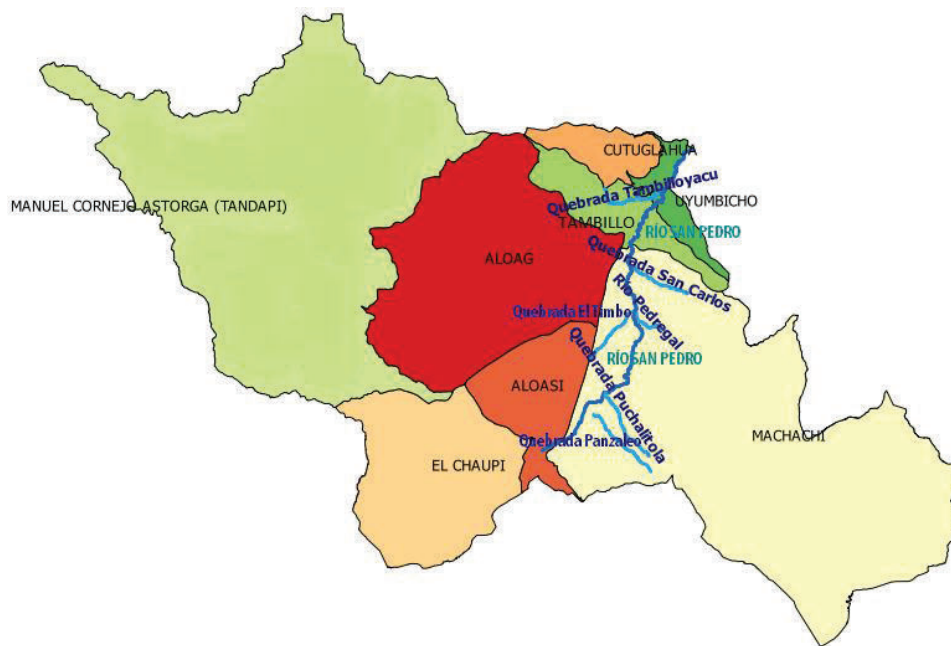
A parte de organismos patógenos, en las aguas residuales domésticas también están presentes bacterias no patógenas que descomponen la materia orgánica mediante procesos de hidrólisis, reducción y oxidación. Finalmente estas aguas también contienen hormonas, estimulantes y vitaminas provenientes de las excretas de personas y animales.

Las aguas residuales domésticas generadas por la población del cantón, son recolectadas por ríos y quebradas que luego descargan al río San Pedro sin ningún tratamiento. A continuación se describen los principales afluentes receptores en el sitio de estudio, figura 3.2.

- Quebrada Panzaleo: arrastra las aguas residuales del barrio Panzaleo y sitios aledaños, ubicado en la cabecera cantonal, Machachi. La presencia de sedimento en el agua le da un aspecto turbio además de la basura que se encuentra atrapada en las orillas.
- Quebrada Puchalitola: recoge las aguas de los poblados de San Antonio de Arteta, Chanizas y San Antonio de Valencia pertenecientes a la parroquia de Machachi.
- Río Pedregal: conformado por varias quebradillas, el caudal que se dirige al San Pedro es mínimo puesto que es captado por la fábrica Sillunchi, también es utilizado para lavandería, atraviesa el barrio El Pedregal y Gütig (Suango, 2008).

- Quebrada El Timbo: atraviesa el centro de Machachi, en su recorrido se alimenta de aguas residuales de viviendas, camal municipal y tierras agrícolas, es utilizada para riego de los potreros de la hacienda el Obraje.
- Quebrada San Carlos: transporta las aguas de la parroquia de Alóag y poblados de El Obelisco, antes de desembocar en el San Pedro se une con la Quebrada Guacayacu.
- Quebrada Tambilloyacu: recorre las parroquias de Tambillo y Uyumbicho antes de unirse al río San Pedro.

**FIGURA 3.2 UBICACIÓN DE QUEBRADAS A LO LARGO DEL RÍO SAN PEDRO, SITIO DE ESTUDIO**



FUENTE: Dirección de Geomática y Catastros, GAD Municipal del cantón Mejía  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

Suango (2008) presenta información del análisis de agua en los sitios de descarga a las quebradas mencionadas. Para la quebrada Tambilloyacu, se toma los resultados de la investigación realizada por Proaño (2007). Los resultados se presentan en la tabla 3.22.

**TABLA 3.22 ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA**

| <b>FUENTE</b>         | <b>DBO<sub>5</sub><br/>(mg/l)</b> | <b>DQO<br/>(mg/l)</b> | <b>SDT<br/>(mg/l)</b> | <b>pH</b> | <b>Coliformes<br/>(ucf/100ml)</b> |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| Quebrada Panzaleo     | 24.15                             | 70.49                 | 87                    | 8.01      | 1100                              |
| Quebrada Puchalitola  | 20.83                             | 57.44                 | 115                   | 8.17      | 1800                              |
| Río Pedregal          | 13.5                              | 41.77                 | 152                   | 7.4       | 480                               |
| Quebrada El Timbo     | 23.09                             | 73.1                  | 203                   | 7.37      | 2800                              |
| Quebrada San Carlos   | 32.48                             | 88.77                 | 217                   | 8.04      | 1900                              |
| Quebrada Tambilloyacu | 20.33                             | 74.67                 | -                     | -         | -                                 |

FUENTE: Suango, 2008; Proaño, 2007

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Con el objetivo de caracterizar las aguas provenientes de las descargas domésticas de la población en el sitio de estudio, se resume la información en la tabla 3.23.

**TABLA 3.23 COMPOSICIÓN DEL AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA POR PARROQUIA**

| <b>PARROQUIA</b> | <b>POBLACIÓN<br/>2010 (hab)</b> | <b>DBO<sub>5</sub><br/>(mg/l)</b> | <b>DQO<br/>(mg/l)</b> |
|------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Machachi         | 27623                           | 81.57                             | 242.8                 |
| Alóag            | 9237                            | 32.48                             | 88.77                 |
| Tambillo         | 8319                            | 20.33                             | 74.67                 |
| Uyumbicho        | 4607                            |                                   |                       |
| <b>TOTAL</b>     | <b>49786</b>                    | <b>134.38</b>                     | <b>406.24</b>         |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Considerando que la dotación de agua de la población del cantón es de 180 l/hab\*día y el 80% de agua potable se transforma en agua residual, el caudal se lo obtiene del producto de la población por la dotación y por 0.8, lo que nos da un valor de 82.97 l/s.

A partir de la información de la tabla 3.21 y los datos de la proyección de la población en el sitio de estudio, se obtuvieron los valores de caudal, DBO y DQO para la población futura. La relación DBO/DQO es 0.33, lo que indica que la naturaleza de los contaminantes es intermedia. Si la relación DBO/DQO es menor a 0.2 la naturaleza de los contaminantes es no biodegradable, mayor a 0.6 la naturaleza de los contaminantes es biodegradable (Castañeda, 2013). Se

considera que la proyección de DBO es directamente proporcional a la proyección de usuarios, los valores obtenidos se presentan en la tabla 3.24.

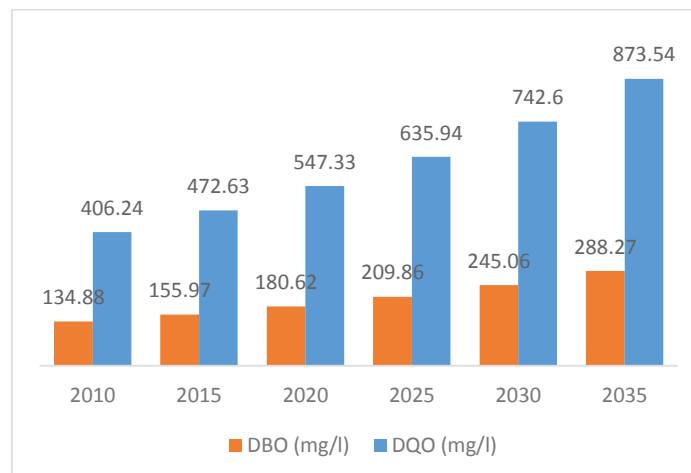
**TABLA 3.24 PROYECCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE DBO Y DQO**

| AÑO  | POBLACIÓN (hab) | CAUDAL (l/s) | DBO <sub>5</sub> (mg/l) | DQO (mg/l) |
|------|-----------------|--------------|-------------------------|------------|
| 2010 | 49786           | 82.97        | 134.88                  | 406.24     |
| 2015 | 57569           | 95.95        | 155.97                  | 472.63     |
| 2020 | 66672           | 111.12       | 180.62                  | 547.33     |
| 2025 | 77463           | 129.10       | 209.86                  | 635.94     |
| 2030 | 90456           | 150.76       | 245.06                  | 742.60     |
| 2035 | 106405          | 177.34       | 288.27                  | 873.54     |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

La concentración de DBO y DQO tienden a aumentar debido al incremento de la población, pudiendo llegar en el 2020 a 180.62 mg/l y 547.33 mg/l respectivamente, de no tomarse medidas correctivas, gráfico 3.5.

**GRÁFICO 3.5 CONCENTRACIÓN DE DBO Y DQO**



ELABORADO POR: Jimena Escobar

### 3.4.5 CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES

El agua pluvial que proviene de todo tipo de precipitación, es uno de los componentes más importantes de las aguas residuales que deben ser drenada mediante el sistema de alcantarillado.

Muchos analistas han demostrado que, el agua pluvial durante los primeros minutos de la precipitación, está más contaminada que las aguas residuales domésticas. El anhídrido sulfuroso  $\text{SO}_2$ , torna a la lluvia tan ácida que en muchos países se ha producido daños a las construcciones, ha tornado los suelos ácidos y se ha convertido en un peligro para la salud humana.

La contaminación de las aguas pluviales a través de la superficie del suelo puede deberse a causas relacionadas con el tránsito vehicular, como por ejemplo, los desechos, la abrasión de la superficie de los caminos o de los neumáticos, las emisiones y pérdidas de los aceites producidos por los motores de los mismos y otros no asociados al tránsito como las hojas, flores que son arrastrados con la lluvia, el excremento de aves y mamíferos; y el polvo que es arrastrado por el viento.

### **3.5 CALIDAD DEL AGUA**

El alcance de la degradación ecológica y sus consecuencias sobre el medio biofísico y la salud humana han ido incrementándose a través de los años (Sánchez, s.f.). Siendo así que los recursos de agua permanecerán estables en términos de cantidad disponible, pero decrecerá la cantidad que pueda ser usada debido al deterioro de las cuencas hidrográficas.

En la tabla 3.25 se resumen los posibles problemas de contaminación, interferencias en los diversos usos benéficos del agua, efectos y variables asociadas a la calidad del agua.

La calidad del agua de un recurso hídrico depende del uso que se le quiera dar y ésta, a su vez, está determinada por los diferentes parámetros que caracterizan su calidad. Los parámetros de calidad varían en importancia dependiendo el tipo de uso. Así, los problemas y por tanto los criterios en el uso del agua para la agricultura están relacionados principalmente con la salinidad, los metales pesados, los nutrientes, los sólidos suspendidos y los patógenos.

**TABLA 3.25 PROBLEMAS DE CONTAMINACIÓN, SUS EFECTOS Y VARIABLES ASOCIADAS A LA CALIDAD DEL AGUA**

| APARICIÓN DEL PROBLEMA  | INTERFERENCIA   | PROBLEMAS                                       | VARIABLES   |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mortalidad de peces</li> <li>- Olores molestos – H<sub>2</sub>S</li> <li>- Organismos desagradables</li> <li>- Cambio radical en el ecosistema</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pesca</li> <li>Recreación</li> <li>Salud ecológica</li> </ul>                  | Oxígeno disuelto bajo                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>DBO</li> <li>NH<sub>3</sub>, N<sub>org.</sub></li> <li>Sólidos orgánicos</li> <li>Fitoplacton</li> <li>OD</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmisión de enfermedades</li> <li>- Trastornos gastrointestinales, irritación de ojos</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de agua</li> <li>Recreación</li> </ul>                          | Niveles altos de bacterias                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coliformes totales</li> <li>Coliformes fecales</li> <li>Estreptococos</li> <li>Virus</li> </ul>                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabor y olor</li> <li>- Algas azul-verdes</li> <li>- Problemas estéticos</li> <li>- Disturbio en el ecosistema</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de agua</li> <li>Recreación</li> <li>Salud ecológica</li> </ul> | Crecimiento excesivo de plantas (eutrofización) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nitrógeno</li> <li>Fósforo</li> <li>Fitoplacton</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carcinógenos en el agua potable</li> <li>- Pesca cerrada-niveles altos de toxicidad</li> <li>- Ecosistema alterado, mortalidad, reproducción impedida</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de agua</li> <li>Pesca</li> <li>Salud ecológica</li> </ul>      | Niveles altos de toxicidad                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Metales pesados</li> <li>Sustancias radioactivas</li> <li>Plaguicidas</li> <li>Herbicidas</li> </ul>                 |

FUENTE: Sierra, Calidad del Agua: Evaluación y diagnóstico, 2011

### 3.5.1 ÍNDICE DE CALIDAD (ICA)

El Índice de Calidad del Agua indica el grado de contaminación del agua a la fecha del muestreo y está expresado como porcentaje del agua pura. Así, el agua altamente contaminada tendrá un ICA  $\approx 0\%$ , en tanto que el agua en excelentes condiciones el valor del ICA  $\approx 100\%$ .

El ICA fue desarrollado de acuerdo con las siguientes etapas:

- La primera etapa consistió en crear una escala de calificación de acuerdo con los diferentes usos del agua.

- La segunda involucró el desarrollo de una escala de calificación para cada indicador, de tal forma que se estableciera una correlación entre los diferentes parámetros y su influencia en el grado de contaminación.
- Después de que fueron preparadas estas escalas, se formularon los modelos matemáticos para cada parámetro, los cuales convierten los datos físicos en correspondientes índices de calidad por parámetro.
- Debido a que ciertos parámetros son más significativos que otros en su influencia en la calidad del agua, se modeló introduciendo pesos o factores de ponderación ( $W_i$ ) según su orden de importancia respectivo.
- Finalmente, los índices por parámetro son promediados a fin de obtener el ICA de la muestra de agua (Valencia, 2011).

Para el cálculo del ICA global se aplica la siguiente fórmula:

$$ICA = \frac{\sum_{i=1}^n I_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (3.5)$$

donde,

$I_i$ : Índice de calidad para el parámetro  $i$

$W_i$ : Coeficiente de ponderación del parámetro  $i$

$n$ : Número total de parámetros

El número de parámetros que se consideran para determinar el ICA global son 18, y se presentan en la tabla 3.26 con sus respectivas ecuaciones.

La aplicación de las ecuaciones para el cálculo del ICA por parámetro puede generar valores del ICA mayores a 100 o negativos, por lo que es necesario tomar en cuenta ciertos criterios de cálculo en la metodología, basados en el comportamiento matemático de las ecuaciones. El cálculo se realizará con los parámetros con que cuente la estación de monitoreo, en caso de que no existan los 18 parámetros.

La importancia relativa o coeficiente de ponderación que se da a cada parámetro para obtener el Índice de Calidad del Agua Global, se presenta en la figura 3.3.

TABLA 3.26 ECUACIONES PARA DETERMINAR ICA

| PARÁMETRO  | ECUACIÓN  | OBSERVACIÓN   |
|--|---|---|
| Potencial de hidrógeno   | $I_{pH} = 10^{0.2335pH + 0.44}$<br>$I_{pH} = 100$<br>$I_{pH} = 10^{4.22 - 0.293pH}$ | Si pH < 6.7<br>Si 6.7 < pH < 7.3<br>Si pH > 7.3   |
| Color (Pt-Co)  | $I_C = 123 (C)^{-0.295}$  | Concentraciones < 2.018 unidades de Pt-Co; ICA=100  |
| Turbidez (UTJ)   | $I_T = 108 (T)^{-0.178}$  | Concentraciones < 1.54 UTJ; ICA =100.<br>19 UTJ= 1NT  |
| Grasas y aceites (mg/l)  | $I_{GyA} = 87.25 (GyA)^{-0.298}$  | Concentraciones < 0.633 mg/l; ICA =100  |
| Sólidos suspendidos (mg/l)   | $I_{SS} = 266.5 (SS)^{-0.37}$   | Concentraciones < 14.144 mg/l; ICA =100.  |
| Sólidos disueltos (mg/l)   | $I_{SD} = 109.1 - 0.0175 (SD)$  | Concentraciones < 520 mg/l; ICA =100<br>Concentraciones > 6234 mg/l; ICA = 0  |
| Conductividad eléctrica (umhos/cm)   | $I_{CE} = 540 (CE)^{-0.379}$  | Concentraciones < 85.60 umhos/cm; ICA = 100<br>$1 S = 1 / \Omega$   |
| Alcalinidad (mg/l)   | $I_A = 105 (A)^{-0.186}$  | Concentraciones < 1.3 mg/l; ICA =100.   |
| Dureza Total (mg/l)  | $I_{DT} = 10^{1.974 - 0.00174(DT)}$   | Concentraciones > 2500 mg/l; ICA = 0  |
| Nitratos (mg/l)  | $I_{N-NO_3} = 162.2 (N-NO_3)^{-0.343}$  | Concentraciones < 4.097 mg/l; ICA = 100   |
| Nitrógeno amoniacal (mg/l)   | $I_{NH_3} = 45.8 (N-NH_3)^{-0.343}$   | Concentraciones < 0.11 mg/l; ICA =100.  |
| Fosfatos totales (mg/l)  | $I_{PO_4} = 34.215 (PO_4)^{-0.46}$  | Concentraciones <= 0.0971 mg/l; ICA = 100   |
| Cloruros (mg/l)  | $I_{CL} = 121 (Cl)^{-0.223}$  | Concentraciones < 2.351 mg/l; ICA =100.   |
| Oxígeno Disuelto<br>OD: mg/l y a T. de campo (Tc)<br>ODsat: mg/l de saturación Tsat = Tc | $I_{OD} = (OD/OD_{sat}) * 100$  | Si no se cuenta con el dato de Tc, no se podrá realizar el cálculo del oxígeno disuelto y se considerará inexistente. |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l)   | $I_{DBO} = 120 (DBO)^{-0.673}$  | Concentraciones <= 1.311 mg/l; ICA = 100  |
| Coliformes Totales (NMP / 100 ml)  | $I_{CT} = 97.5 (CT)^{-0.27}$  | CT = 0 NMP/100 ml; ICA = 100.   |
| Coliformes fecales (NMP / 100 ml)  | $I_{CF} = 97.5 (5(CF))^{-0.27}$   | CF = 0 NMP/100 ml; ICA =100.  |
| Detergentes (SAAM: mg/l)   | $I_{SAAM} = 100 - 16.678(SAAM) + 0.1587(SAAM)^2$                                    | Concentraciones > 6.384 mg/l; ICA = 0   |
| SAAM: Sustancias reactivas al azul de metileno   |   |   |

FUENTE: Gómez, 2009

ELABORADO POR: Jimena Escobar



**FIGURA 3.3 COEFICIENTES DE PONDERACIÓN PARA EL CÁLCULO DEL ICA**

| Parámetro               | Importancia | Parámetro             | Importancia |
|-------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| pH                      | 1.0         | Nitrógeno de Nitratos | 2.0         |
| Color                   | 1.0         | Nitrógeno Amoniacal   | 2.0         |
| Turbiedad               | 0.5         | Fosfatos Totales      | 2.0         |
| Grasas y Aceites        | 2.0         | Cloruros              | 0.5         |
| Sólidos Suspendidos     | 1.0         | Oxígeno Disuelto      | 5.0         |
| Sólidos Disueltos       | 0.5         | DBO                   | 5.0         |
| Conductividad Eléctrica | 2.0         | Coliformes Totales    | 3.0         |
| Alcalinidad             | 1.0         | Coliformes Fecales    | 4.0         |
| Dureza Total            | 1.0         | SAAM                  | 3.0         |

FUENTE: Gómez, 2009

Como se ha mencionado el ICA indica el grado de contaminación del agua. Así agua altamente contaminada tendrá un ICA cercano o igual a cero y para agua en excelentes condiciones cercanas al 100 %. La figura 3.4 presenta la escala de evaluación del índice de calidad del agua considerando el criterio general y los distintos usos que se le da al agua.

**FIGURA 3.4 ESCALA DE EVALUACIÓN DEL ICA RESPECTO AL USO**

| ICA | Criterio General      | Abastecimiento Público | Recreación                       | Pesca y Vida Acuática               | Industrial y Agrícola                         |
|-----|-----------------------|------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 100 |                       | No requiere            |                                  |                                     | No requiere                                   |
| 90  | No contaminado        | Purificación Ligera    | Aceptable para cualquier deporte | Aceptable para todos los Organismos | Purificación Ligera                           |
| 80  | Aceptable             | Purificación Mayor     | Acuático                         |                                     | Purificación para algunos procesos            |
| 70  | Poco                  | Necesidad de           | Aceptable no                     | Aceptable excepto especies muy      | Sin tratamiento                               |
| 60  | Contaminado           | Tratamiento            | Recomendable                     | Dudoso para especies sensibles      | para industria normal                         |
| 50  | Contaminado           | Dudoso                 | Dudoso para contacto directo     | Solo organismos muy resistentes     | Tratamiento en la mayor parte de la industria |
| 40  |                       |                        | Sin contacto con el agua         |                                     |   |
| 30  |                       | No                     | Señal de contaminación           |                                     | Uso muy restringido                           |
| 20  | Altamente Contaminado | Aceptable              |                                  | No                                  |   |
| 10  |                       |                        | No Aceptable                     | Aceptable                           | No Aceptable                                  |

FUENTE: Gómez, 2009

La figura 3.5 muestra el rango de clasificación del ICA de acuerdo al criterio general y los colores asignados en cada caso.

**FIGURA 3.5 RANGO DE CLASIFICACIÓN DEL ICA DE ACUERDO AL CRITERIO GENERAL**

| ICA      | CRITERIO GENERAL      |
|----------|-----------------------|
| 85 – 100 | No Contaminado        |
| 70 - 84  | Aceptable             |
| 50 – 69  | Poco Contaminado      |
| 0 - 49   | Contaminado           |
| 0 - 29   | Altamente Contaminado |

FUENTE: Gómez, 2009

En el año 2006, la empresa The Tesalia Spring Company con el propósito de determinar la influencia de las descargas en la calidad del agua del río San Pedro, realizó un monitoreo en dos puntos; aguas arriba de la empresa y aguas abajo. Del estudio concluyó que la calidad del agua del río aguas abajo es aceptable para el uso agrícola de la zona. Los resultados se presentan en la tabla 3.27.

**TABLA 3.27 RESULTADOS DEL MONITOREO, THE TESALIA SPRING COMPANY, 2006**

| PARÁMETROS                             | AGUAS ARRIBA | AGUAS ABAJO |
|--|--------------|-------------|
| Aceites y Grasas (mg/l)                | 7.11         | 6           |
| Color (Pt-Co)                          | 36           | 28          |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | 0            | < 6         |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | 2            | 8           |
| pH                                     | 7.86         | 7.42        |
| Sólidos Suspendidos (mg/l)             | 8            | 5           |
| Temperatura (°C)                       | 17.3         | 16.5        |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad Ciudadana, GAD Municipal del cantón Mejía

ELABORADO POR: Jimena Escobar

La Dirección de Gestión de la Calidad del Agua perteneciente a la Secretaría del Agua (SENAGUA) tiene entre sus objetivos analizar la calidad del agua de algunas unidades hidrográficas del Ecuador, entre ellas la subcuenca del río San

Pedro. Los sitios de muestreo ubicados en la sección de interés de este estudio, se presentan en un mapa en el Anexo N°2: Mapa 4. Las coordenadas se presentan en la tabla 3.28

Los resultados del monitoreo correspondiente al año 2012 se detallan en la tabla 3.29, y del año 2013 en la tabla 3.30. En este último solo se efectúa el monitoreo en las estaciones C2 y C3.

**TABLA 3.28 COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO, SENAGUA**

| ESTACIÓN | ESTE   | NORTE   | SITIO DE MUESTREO         |
|----------|--------|---------|---------------------------|
| C1       | 773374 | 9944170 | Puente Barrio San Pedrito |
| C2       | 772972 | 9951807 | Puente Barrio El Murco    |
| C3       | 776330 | 9956939 | Fábrica Licor Trópico     |

FUENTE: Dirección de Gestión de la Calidad del Agua. Secretaria del Agua

**TABLA 3.29 RESULTADOS DEL MONITOREO, SENAGUA, 2012**

| PARÁMETROS                             | C1        | C2        | C3       |
|--|-----------|-----------|----------|
| Alcalinidad (mgCaCO <sub>3</sub> /l)   | 175       | 312       | 261      |
| Bicarbonato (mg/l)                     | 152       | 280       | 212      |
| Coliformes fecales (NMP/100ml)         | 230000    | 230000    | 23000    |
| Coliformes Totales (NMP/100ml)         | 5.4x10E11 | 3.5X10E11 | 3.5X10E8 |
| Color (Pt-Co)                          | 7         | 32        | 19       |
| Conductividad (us/cm)                  | 433       | 781       | 679      |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | 4         | 3         | 1        |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | < 8       | 9         | < 8      |
| Dureza Total (mgCaCO <sub>3</sub> /l)  | 186       | 312       | 271      |
| Fosfatos (mg/l)                        | 0.6       | 0.7       | 0.7      |
| Nitratos (mg/l)                        | 2.6       | 2.4       | 2.4      |
| Nitritos (mg/l)                        | 0.008     | 0.01      | 0.012    |
| Nitrógeno Total (mg/l)                 | 3         | 3         | 3        |
| Sólidos Suspendidos (mg/l)             | 24        | 96        | 41       |
| Sólidos Totales (mg/l)                 | 322       | 614       | 463      |
| Sólidos Volátiles (mg/l)               | 110       | 186       | 175      |
| Sulfatos (mg/l)                        | 14        | 20        | 15       |
| Turbidez (UNT)                         | 3         | 31        | 16       |

FUENTE: Dirección de Gestión de la Calidad del Agua. Secretaria del Agua  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

**TABLA 3.30 RESULTADOS DEL MONITOREO, SENAGUA, 2013**

| PARÁMETROS                             | C2       | C3       |
|--|----------|----------|
| Aceites y Grasas (mg/l)                | N/D      | 0.2      |
| Alcalinidad (mgCaCO <sub>3</sub> /l)   | 330      | 295      |
| Amonio (mg/l)                          | 0.012    | 0.014    |
| Cloruro (mg/l)                         | 41       | N/D      |
| Coliformes fecales (NMP/100ml)         | 24000    | 24000    |
| Coliformes Totales (NMP/100ml)         | > 110000 | > 110000 |
| Color (Pt-Co)                          | 24       | 18       |
| Conductividad (us/cm)                  | 735      | 620      |
| DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l) | 5        | 5        |
| DQO (mgO <sub>2</sub> /l)              | 7        | 12       |
| Dureza Total (mgCaCO <sub>3</sub> /l)  | 253      | 223      |
| Fosfato (mg/l)                         | N/D      | N/D      |
| Nitratos (mg/l)                        | 5.3      | 5.5      |
| Nitritos (mg/l)                        | N/D      | N/D      |
| Oxígeno Disuelto (mg/l)                | 8.2      | 8        |
| pH                                     | 8.4      | 8.8      |
| Sólidos Disueltos (mg/l)               | 404      | 341      |
| Sólidos Suspendidos (mg/l)             | 11       | 13       |
| Temperatura (°C)                       | 15.4     | 16.7     |
| Turbidez (UNT)                         | 8        | 11       |

FUENTE: Dirección de Gestión de la Calidad del Agua. Secretaria del Agua

Con la información del análisis de laboratorio de las muestras recolectadas en las distintas estaciones, se procedió a obtener el Índice de Calidad del Agua para el río San Pedro, de los años 2012 y 2013 conforme con la metodología antes explicada. Se optó por escoger 9 parámetros para el cálculo debido a que eran comunes en ambos casos, resaltan de color azul en la tabla 3.29 y tabla 3.30. Luego se aplicó la ecuación particular descrita para cada parámetro en la tabla 3.26, y asigno un valor de ponderación de acuerdo con la figura 3.3. Finalmente se procedió a aplicar la fórmula para hallar el ICA global. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 3.31.

Acorde con el criterio general de evaluación del ICA, para el año 2012 el río en las estaciones C1 y C2 está contaminado; en la estación C3 está poco contaminado. Para el año siguiente el ICA de la estación C3 indica que en este punto el río pasa a estar contaminado, lo cual significa que la calidad de agua del río San Pedro cada vez se ve más afectada.

**TABLA 3.31 ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA, RÍO SAN PEDRO**

| ESTACIÓN | ICA 2012 | CRITERIO GENERAL | ICA 2013 | CRITERIO GENERAL |
|----------|----------|------------------|----------|------------------|
| C1       | 48.66    | CONTAMINADO      |          |                  |
| C2       | 45.19    | CONTAMINADO      | 41.86    | CONTAMINADO      |
| C3       | 59.75    | POCO CONTAMINADO | 42.45    | CONTAMINADO      |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Es en la parte media de la subcuenca donde existen mayores afectaciones antropogénicas, resultado del aumento en la dinámica de las poblaciones próximas, despreocupación por parte de las autoridades competentes y mal manejo de residuos sólidos. Es evidente que exista contaminación en estos puntos del río, pues concentran las principales zonas pobladas del cantón como son Machachi, Tambillo y Uyumbicho.

### 3.6 CONCESIONES DEL AGUA

De la base de datos, Banco de Autorizaciones período 1973-2012, de la Dirección de Administración de los Recursos Hídricos de la Secretaria del Agua, la cantidad de agua concesionada en el cantón Mejía es de 43160.16 l/s, distribuida como lo muestra la tabla 3.32.

**TABLA 3.32 CAUDAL CONCESIONADO EN EL CANTÓN MEJÍA POR PARROQUIAS, 1973-2012**

| PARROQUIA          | CAUDAL AUTORIZADO (l/s) |
|--------------------|-------------------------|
| Aloasí             | 1092.05                 |
| Alóag              | 2729.96                 |
| Cutuglahua         | 339.69                  |
| El Chaupi          | 399.98                  |
| Machachi           | 14633.07                |
| Manuel C. Astorga* | 22501.27                |
| Tambillo           | 704.28                  |
| Uyumbicho          | 759.86                  |
| <b>TOTAL</b>       | <b>43160.16</b>         |
| *Suango, 2008      |                         |

FUENTE: Dirección de Administración de los Recursos Hídricos, Secretaria del Agua  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

El 52% del caudal adjudicado al cantón Mejía le corresponde a la parroquia Manuel C. Astorga, le sigue en importancia Machachi, cabecera cantonal con el 34% y en tercer lugar Alóag con el 6%.

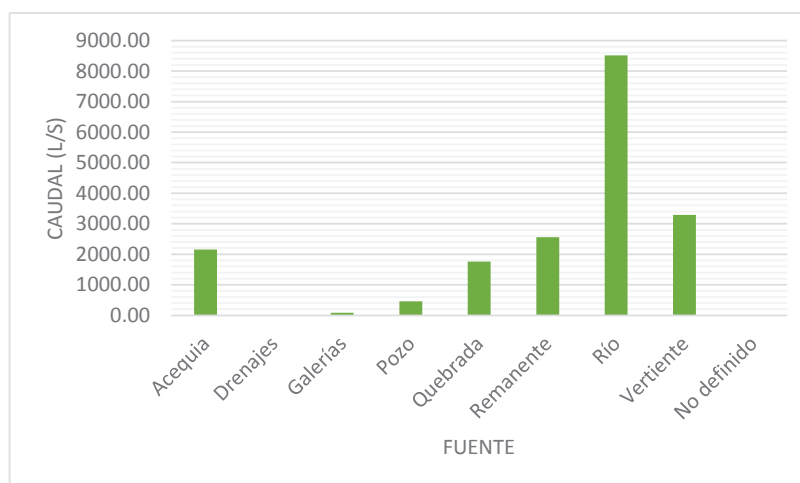
El 45% del caudal adjudicado en las parroquias de interés, proviene de ríos, el 17% de vertientes y una importante cantidad de acequias y quebradas como se muestra en el gráfico 3.6. La tabla 3.33 resume el caudal concesionado por parroquia.

**TABLA 3.33 CAUDAL CONCESIONADO POR FUENTE DE AGUA, 1973-2012**

| FUENTE      | MACHACHI | ALÓAG   | TAMBILLO | UYUMBICHO | CAUDAL TOTAL (l/s) |
|-------------|----------|---------|----------|-----------|--------------------|
| Acequia     | 1467.26  | 165.88  | 74.40    | 451.97    | 2159.51            |
| Drenajes    | 6.53     | 3.54    | -        | -         | 10.07              |
| Galerías    | -        | 70.91   | 11.50    | -         | 82.41              |
| Pozo        | 372.33   | 36.51   | 18.87    | 29.10     | 456.81             |
| Quebrada    | 1072.61  | 214.69  | 294.65   | 175.69    | 1757.64            |
| Remanente   | 2430.69  | 75.19   | 48.86    | -         | 2554.74            |
| Río         | 6817.95  | 1683.71 | 10.00    | 1.80      | 8513.46            |
| Vertiente   | 2465.70  | 479.13  | 246.00   | 101.28    | 3292.11            |
| No definido | -        | 0.4     | -        | -         | 0.4                |

FUENTE: Dirección de Administración de los Recursos Hídricos, Secretaría del Agua  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

**GRÁFICO 3.6 FUENTES PROVEEDORAS DE AGUAS**



FUENTE: Dirección de Administración de los Recursos Hídricos, Secretaría del Agua  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

De la información de tabla 3.34, gran parte del agua concesionada para la parroquia de Machachi y Alóag es destinada para generación eléctrica y en segundo lugar para riego. Una cantidad importante de caudal 3118.15 l/s es concesionado para ser usado en agua potable de la población de Machachi, gráfico 3.7.

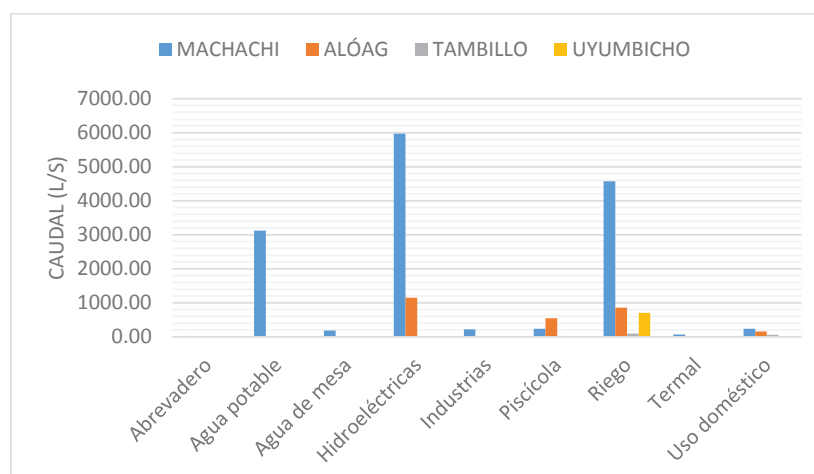
El gráfico 3.8 resume el caudal concesionado por uso, el 39% del total es aprovechado por hidroeléctricas, el 34% para riego y el 17% para agua potable.

**TABLA 3.34 CAUDAL CONCESIONADO POR USO, 1973-2012**

| USO             | MACHACHI | ALÓAG   | TAMBILLO | UYUMBICHO | CAUDAL TOTAL (l/s) |
|-----------------|----------|---------|----------|-----------|--------------------|
| Abrevadero      | 27.52    | 9.25    | 7.69     | 1.09      | 45.54              |
| Agua potable    | 3118.15  | -       | 15.50    | 14.62     | 3148.27            |
| Agua de mesa    | 179.78   | 0.25    | 10.37    | -         | 190.40             |
| Hidroeléctricas | 5970.60  | 1150.00 | -        | -         | 7120.60            |
| Industrias      | 223.44   | 8.21    | 16.84    | 28.81     | 277.30             |
| Piscícola       | 233.98   | 546.36  | 27.24    | -         | 807.58             |
| Riego           | 4576.19  | 856.36  | 96.02    | 704.44    | 6233.01            |
| Termal          | 68.32    | 3.89    | -        | -         | 72.21              |
| Uso doméstico   | 235.09   | 155.65  | 61.13    | 10.90     | 462.77             |

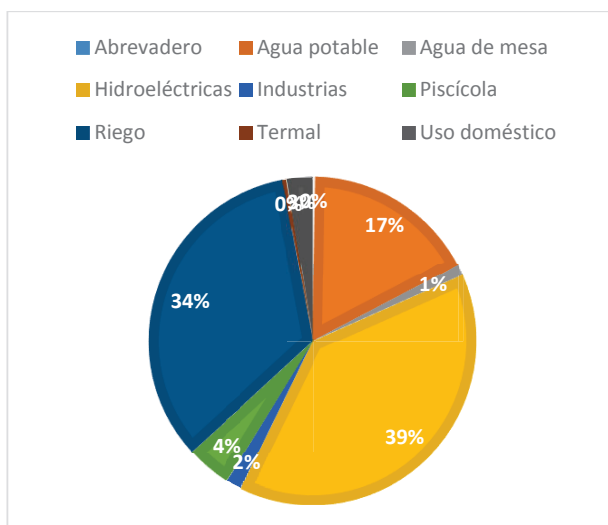
FUENTE: Dirección de Administración de los Recursos Hídricos, Secretaria del Agua  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

**GRÁFICO 3.7 CAUDAL CONCESIONADO POR USO, 1973-2012**



FUENTE: Dirección de Administración de los Recursos Hídricos, Secretaria del Agua  
ELABORADO POR: Jimena Escobar

### GRÁFICO 3.8 USO DEL AGUA EN EL SITIO DE ESTUDIO



ELABORADO POR: Jimena Escobar

El 80% del cantón Mejía es agrícola ganadero, la mayor cantidad de hectáreas productivas son regadas por sistemas de riego particulares, lo que explica que el caudal concesionado para este fin ocupe el segundo lugar. Los cultivos que predominan es el pasto (80%) y la papa (14%).

A pesar de que el caudal concesionado es grande, Pila (2011) en su investigación de los sistemas de riego en el cantón Mejía determina que los hacendados y juntas regantes de la zona exceden el caudal que les ha sido otorgado. La tabla 3.35 contiene información de los perímetros de riego de mayor interés a modo de ejemplo, en el sitio de estudio para este proyecto.

**TABLA 3.35 REPARTICIÓN DEL AGUA**

| NOMBRE            | CAUDAL CONCEDIDO (l/s) | CAUDAL MEDIO (l/s) | HECTÁREAS REGADAS (ha) |
|-------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| Machachi          | 9                      | 9                  | 38                     |
| Hcda. El Obraje   | 240                    | 298                | 770                    |
| Hcda. Puchalitola | 10                     | 12                 | 313                    |
| Panzaleo          | 0                      | 50                 | 50                     |
| Hcda. San José    | 0                      | 3                  | 150                    |
| Hcda Sillunchi    | 0                      | 10                 | 74                     |
| Alóag             | 46                     | 65                 | 100                    |

FUENTE: Pila, 2011

ELABORADO POR: Jimena Escobar



Esta situación crea una inequidad en la repartición del recurso, puesto que los grandes productores legalizan el caudal a fin de evitar compartir con los pequeños. No existe valorización del agua, ya que se desperdicia debido a que los sistemas de riego utilizados son obsoletos, predomina el riego por inundación. La falta de control en la existencia de bocatomas ilegales y el caudal real derivado afecta a quebradas y ríos, ya que se desvía directamente el curso de agua sin contar con una estructura hidráulica de captación (Pila, 2011).

### 3.6.1 DEMANDA FUTURA DE AGUA POTABLE

El servicio de agua potable en los sectores de Machachi, Aloasí y Tucuso, está a cargo de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del cantón Mejía (EPAA - MEJÍA). La información proporcionada por esta institución en cuanto al número de usuarios y consumo de agua se presenta en la tabla 3.36. Los tres sectores mencionados en su conjunto la EPAA- MEJÍA los denomina Machachi.

**TABLA 3.36 CONSUMO DE AGUA POTABLE EN LA PARROQUIA DE MACHACHI, 2014**

| MES          | NÚMERO DE USUARIOS | CONSUMO (m <sup>3</sup> ) |
|--------------|--------------------|---------------------------|
| Enero        | 6995               | 216.02                    |
| Febrero      | 7027               | 189.97                    |
| Marzo        | 7060               | 210.62                    |
| Abril        | 7087               | 200.45                    |
| Mayo         | 7121               | 190.59                    |
| Junio        | 7149               | 191.74                    |
| Julio        | 7190               | 224.33                    |
| Agosto       | 7231               | 188.98                    |
| Septiembre   | 7267               | 221.55                    |
| Octubre      | 7292               | 185.70                    |
| Noviembre    | 7339               | 173.54                    |
| Diciembre    | 7360               | 217.60                    |
| <b>TOTAL</b> | <b>7360</b>        | <b>2411.09</b>            |

FUENTE: EPAA-MEJÍA, 2014

ELABORADO POR: Jimena Escobar

El incremento catastral durante el período 2014, fue de 365 usuarios.

En las parroquias restantes, los responsables del servicio son las Juntas de Agua quienes no cuentan con información del consumo, razón por la cual la información corresponde únicamente a la parroquia de Machachi.

El desarrollo del parque industrial en los próximos años traerá consigo el aumento de la población y por ende el incremento del número de viviendas, lo que provoca una demanda mayor tanto de agua potable como del servicio de alcantarillado. A fin de determinar la demanda futura de agua potable se realiza la proyección de los usuarios de acuerdo al método Wappaus, para luego obtener el consumo, los resultados se presentan en la tabla 3.37.

**TABLA 3.37 PROYECCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE, PARROQUIA MACHACHI**

| <b>AÑO</b> | <b>NÚMERO DE USUARIOS</b> | <b>CONSUMO (m<sup>3</sup>)</b> |
|------------|---------------------------|--------------------------------|
| 2014       | 7360                      | 2411.09                        |
| 2015       | 7577                      | 2482.04                        |
| 2020       | 9021                      | 2955.07                        |
| 2025       | 12444                     | 4076.62                        |
| 2030       | 19962                     | 6539.58                        |
| 2035       | 37442                     | 12265.83                       |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Con el objetivo de ampliar la cobertura del servicio de agua potable a fin de enfrentar los retos futuros, EPAA-MEJÍA para el 2015 finalizará la construcción del proyecto Puichig, que comprende la captación de 400 l/s de agua en el sector de adjudicación del Municipio del cantón Mejía, el impulso mediante bombas eléctricas, conducción hasta el tranque de reserva de 3000 m<sup>3</sup> construido en la frontera agrícola del cerro Corazón y la distribución mediante gravedad.

Además de la elaboración del Plan Maestro para cambiar el sistema de alcantarillado, el cual ha iniciado con los trabajos en el sector del barrio Pinlocruz, parroquia Machachi, comprende también la colocación de bombas, redes principales y paralelas e instalación de macromedidores (Tierra Grande, 2015).

## **CAPÍTULO 4**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 ROL INSTITUCIONAL**

La gestión dentro de los límites del territorio constituye un instrumento administrativo que le permite viabilizar la consecución de la visión, los objetivos, programas, proyectos y estrategias contempladas dentro de un Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. La misma que está en manos de las autoridades locales, nacionales y actores sociales involucrados en el territorio del cantón Mejía.

El GAD Municipal del cantón Mejía entre sus funciones como gobierno autónomo, le corresponde ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo, para lo cual cuenta con la Dirección de Desarrollo y Planificación Estratégica que en conjunto con la Dirección de Geomática y Catastros realizan esta función, sin embargo para expedir la ordenanza de urbanizaciones y fraccionamientos en el cantón Mejía 2014, no se contó con la colaboración de esta última.

La emisión de permisos de ocupación del suelo se los hace en concordancia con la Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad ciudadana, la misma que se tiene la tarea de verificar que el sitio cumpla con la infraestructura y requisitos en el sentido de prevención de riesgos y desastres, es decir que cuente con un sitio de evacuación, extintores, señalización etc. La Dirección no tiene la facultad de ejercer control sobre las descargas contaminantes al aire, suelo y cuerpos hídricos de las industrias que se instalan en el cantón, puesto que al no ser autoridad ambiental de aplicación responsable, esta competencia la tiene la Dirección de Gestión de Ambiente del GAD de la Provincia de Pichincha. Por lo que es difícil contar con información al respecto dentro de la Municipalidad.

En este sentido, a pesar de contar con una Dirección de Gestión Ambiental, no se cumple con lo mencionado en el COOTAD artículo 136, de la gestión de vertidos contaminantes en los cuerpos hídricos. No cuenta con una ordenanza que controle las descargas industriales. El manejo de residuos sólidos, parte fundamental de la gestión ambiental lo dirige la Dirección de Servicios Públicos.

Los esfuerzos en gestión ambiental son limitados, puesto que son pocas las ordenanzas que respaldan el correcto aprovechamiento de los recursos del cantón.

A pesar de ser la prestación de servicio de agua potable y alcantarillado una competencia exclusiva de la Municipalidad, los gobiernos autónomos parroquiales trabajan por su cuenta en coordinación con la Dirección Provincial de Pichincha, en la construcción de obras de infraestructura para este fin. Por lo que para llevar a cabo la elaboración del Plan Maestro del cambio del sistema de alcantarillado que está ejecutando la EPAA-MEJÍA, no se cuenta con el apoyo del gobierno parroquial (Tierra Grande, 2015).

La Municipalidad además dentro de sus competencias, le corresponde la planificación del transporte dentro del territorio, para lo cual se creó la Dirección del Movilidad.

En cuanto a la administración del agua en el territorio del cantón Mejía, SENAGUA es el ente regulador de las concesiones otorgadas a los distintos usuarios. La cual debe buscar estrategias que regulen el uso indiscriminado del agua en especial aquella que se destina para riego, en conjunto con la Subsecretaría de Riego y Drenaje del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), debido al incremento ilegal de bocatomas por parte de hacendados, quienes captan más caudal del concesionado. Está inequidad en la repartición del recurso perjudica a los pequeños productores.

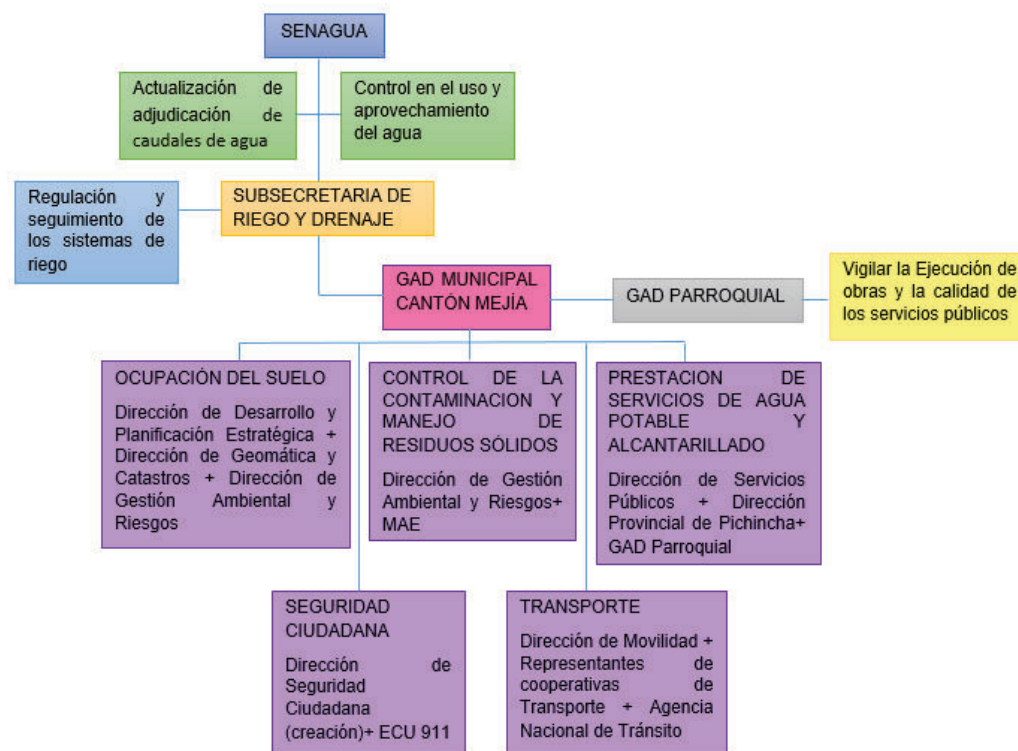
Entre las principales deficiencias de la institucionalidad se identifican:

- Falta de consolidación e integración de la información generada por las instituciones involucradas.

- Inadecuada delimitación y coordinación de funciones entre los organismos.
- Falta de coordinación de los actores responsables de la ocupación del suelo y de la gestión del agua a nivel local y nacional.

De lo expuesto, se requiere una reforma sobre las estructuras, roles y mecanismos de actuación de las principales instituciones involucradas en la planificación del uso del suelo y gestión ambiental dentro del cantón. La figura 4.1 resume la participación institucional.

**FIGURA 4.1 PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL**



ELABORADO POR: Jimena Escobar

## 4.2 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

Para tener una percepción del grado de cumplimiento con la normativa vigente (TULSMA), en cuanto a descargas contaminantes del sector industrial asentado

en las cercanías del río San Pedro, se considera el análisis de agua residual de ocho empresas representativas del sitio de estudio por su tamaño, cantidad, actividad, procesos y formas de operación. Los resultados de DBO y DQO fueron comparados con los valores límites máximos permisibles de descarga al sistema de alcantarillado y límite de descarga a un cuerpo de agua dulce, Libro VI, Anexo 1. Tabla 11 y 12. Además del aporte de la población. Los resultados se incorporan en la tabla 4.1.

**TABLA 4.1 CUMPLIMIENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL CON LA NORMATIVA**

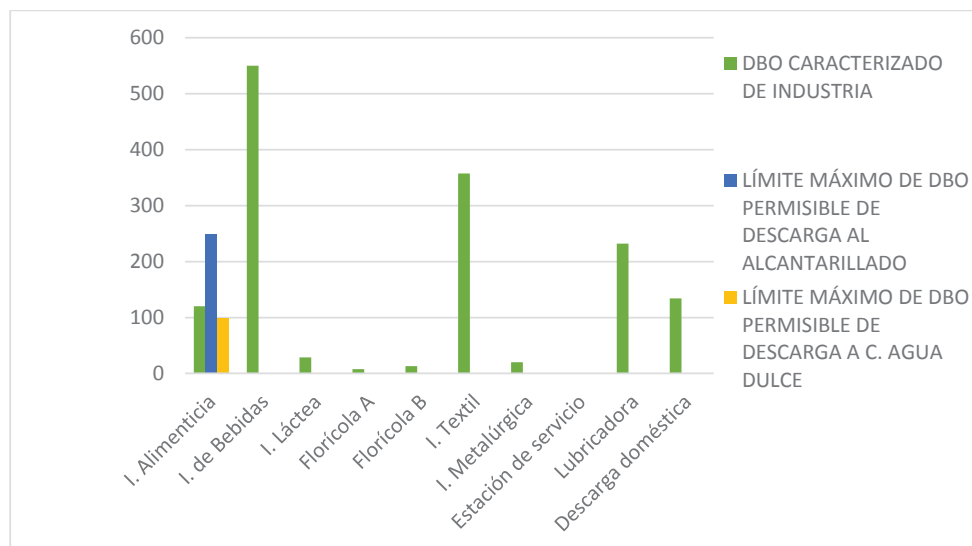
| TIPO DE INDUSTRIA    | RESULTADOS |            | LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE DE DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE |                | LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE DE DESCARGA AL ALCANTARILLADO |                |
|----------------------|------------|------------|--|----------------|--|----------------|
|                      | DBO (mg/l) | DQO (mg/l) | DBO (100 mg/l)   | DQO (250 mg/l) | DBO (250 mg/l)   | DQO (500 mg/l) |
| I. Alimenticia       | 120        | 485        | No cumple  | No cumple      | cumple   | cumple         |
| I. de Bebidas        | 550        | 823        | No cumple  | No cumple      | No cumple  | No cumple      |
| I. Láctea            | 28.7       | 239.3      | cumple   | cumple         | cumple   | cumple         |
| Florícola A          | 8          | < 10       | cumple   | cumple         | cumple   | cumple         |
| Florícola B          | 13         | 129        | cumple   | cumple         | cumple   | cumple         |
| I. Textil            | 357.5      | 954.7      | No cumple  | No cumple      | No cumple  | No cumple      |
| I. Metalúrgica       | < 20       | 4          | cumple   | cumple         | cumple   | cumple         |
| Estación de servicio | -          | 123        | -  | cumple         | -  | cumple         |
| Lubricadora          | 232.25     | 500.77     | No cumple  | No cumple      | cumple   | No cumple      |
| Descarga doméstica   | 134.38     | 406.24     | No cumple  | No cumple      | cumple   | cumple         |

FUENTE: Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad Ciudadana. GAD Municipal del cantón Mejía.

ELABORADO POR: Jimena Escobar

En el gráfico 4.1 se compara los valores de DBO característicos del sector industrial representativo del sitio de estudio también se incluye las descargas domésticas residuales, con el límite máximo de DBO permisible de descarga al alcantarillado y cuerpo de agua dulce.

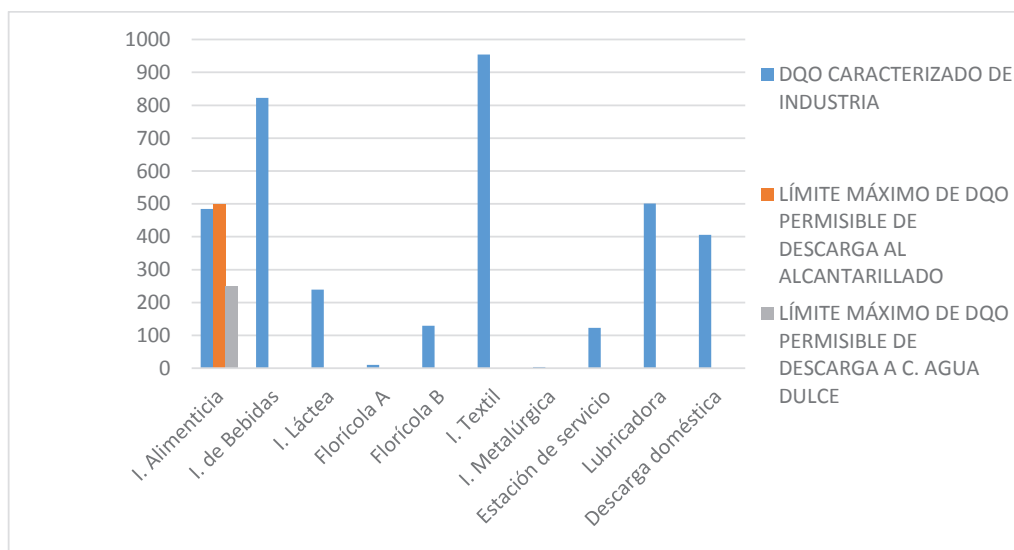
### GRÁFICO 4.1 COMPARACIÓN DE DBO DE LAS DESCARGAS RESIDUALES POR SECTOR INDUSTRIAL



ELABORADO POR: Jimena Escobar

En el gráfico 4.2 se compara los valores de DQO característicos del sector industrial representativo del sitio de estudio también se incluye las descargas domésticas residuales, con el límite máximo de DQO permisible de descarga al alcantarillado y cuerpo de agua dulce.

### GRÁFICO 4.2 COMPARACIÓN DE DQO DE LAS DESCARGAS RESIDUALES POR SECTOR INDUSTRIAL



ELABORADO POR: Jimena Escobar

El 50% del sector industrial incluidas las descargas residuales domésticas, no cumple con el límite máximo tanto de DBO como de DQO para descargar sus aguas a un cuerpo de agua dulce. El porcentaje de incumplimiento con el límite máximo permisible para descargar al sistema de alcantarillado, para DBO es del 20% y DQO el 30%.

#### **4.3 COMPATIBILIDAD EN EL USO DEL SUELO**

Para la identificación de la compatibilidad del suelo con el medio físico se utiliza la matriz de McHarg. Esta es una combinación de tres matrices, que toma en cuenta los posibles usos del suelo de una zona.

En la primera parte de la matriz, McHarg se estima la compatibilidad de cada uso de suelo, con todos los otros usos potenciales, usando una escala de cuatro alternativas (compatible, compatibilidad media, compatibilidad baja hasta incompatible). En la segunda parte de la matriz, McHarg amplía el análisis de compatibilidad a los determinantes naturales del paisaje. Finalmente, utiliza las dos partes precedentes para estimar los impactos de cada uso potencial en variables ambientales.

En función de la información bibliográfica y del recorrido de campo se elabora la tabla 4.2, los usos de suelo a evaluar en la matriz son los siguientes:

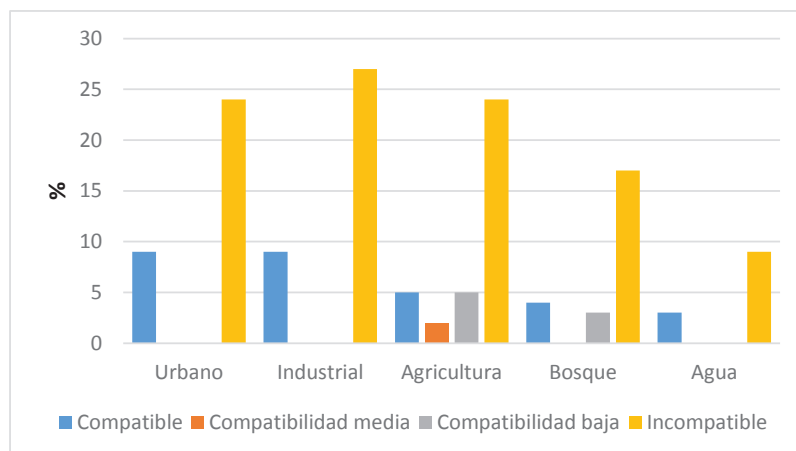
- Uso urbano (Urbano 1): Machachi, sector centro
- Uso industrial de alto y mediano impacto (Industrial 1): Machachi, sector San Alfonso
- Uso industrial de alto impacto (Industrial 2): Alóag, sector el Obelisco;
- Uso industrial de alto impacto (Industria 3): Tambillo, sector el Rosal y Uyumbicho
- Uso Agrícola - Ganadero: Machachi, sector periférico; Tambillo, sector El Murco, Miraflores
- Uso urbano en expansión (Urbano 2): Tambillo, sector centro



- Uso urbano con poco equipamiento y servicios (Urbano 3): Uyumbicho, centro.
- Uso de Protección, producción y reservorio de agua: márgenes del río San Pedro.

De los resultados obtenidos de la matriz de McHarg, el uso del suelo con mayor incompatibilidad es el industrial con el 27%, no lejano está el uso urbano con el 24%, gráfico 4.3. Por tanto en la zona de estudio existe conflicto entre en el aprovechamiento del suelo para las distintas actividades que compartan un mismo espacio sin ser ninguna compatible entre sí.

#### GRÁFICO 4.3 RESULTADOS DE COMPATIBILIDAD DEL USO DEL SUELO



ELABORADO POR: Jimena Escobar

En cuanto a compatibilidad con los componentes naturales, el uso del suelo industrial representa el 32% de incompatibilidad y el suelo urbano un 16% de incompatibilidad.

De los aspectos relacionados con las consecuencias ambientales, tal como la contaminación del aire y agua, sedimentación de corrientes, presencia de basura y erosión. El uso del suelo que origina el mayor porcentaje de afectación es el urbano con el 50% e industrial con el 36%.



#### 4.4 ANÁLISIS SOCIO-AMBIENTAL

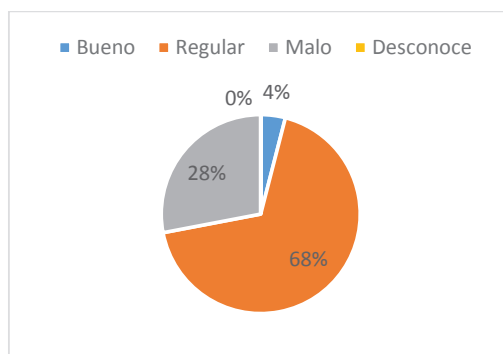
Existe una estrecha relación entre las actividades antrópicas y el ambiente. La indiscriminada explotación que surge de una sociedad en continuo crecimiento, con gran capacidad tecnológica y un dinámico desarrollo urbano, han sido la causa de la degradación y pérdidas de ecosistemas. Creando conflictos en la distribución y aprovechamiento de los recursos en la población.

Con el objetivo de contar con información cuantitativa de la percepción de los pobladores próximos al río San Pedro respecto a la gestión ambiental y ordenamiento en el territorio; se aplicaron cincuenta encuestas. La cantidad de encuesta se determinó considerando el número de viviendas ubicadas en la cercanía del río.

El modelo de encuesta se presenta en el Anexo N°3: Encuesta 1. Los resultados obtenidos de se detallan a continuación:

- Pregunta 1. El 68% de los encuestados coinciden en que la cobertura de servicios básicos en la población es regular.

#### GRÁFICO 4.4 COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS EN LA POBLACIÓN, 2014

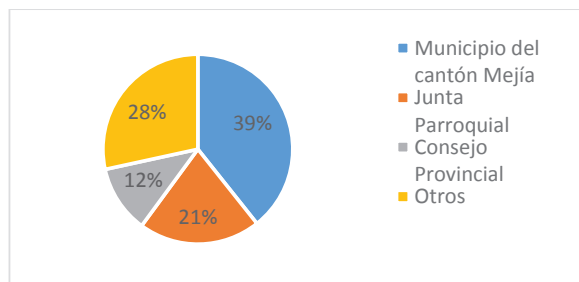


ELABORADO POR: Jimena Escobar

- Pregunta 2. La organización con mayor presencia en la comunidad es el Municipio del cantón Mejía con el 39%, seguido de la Junta Parroquial con el 20% y el Consejo Provincial de Pichincha con el 11%. El 28 %

representan otras organizaciones como junta barrial, junta de agua, policía, etc.

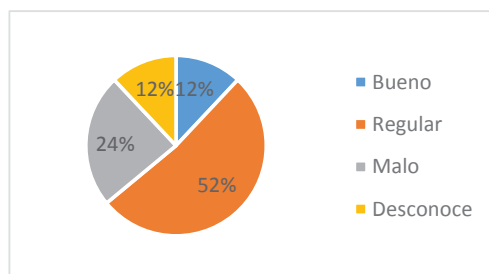
#### GRÁFICO 4.5 PRESENCIA DE ORGANIZACIONES



ELABORADO POR: Jimena Escobar

- Pregunta 3. El 52% de los encuestados coincide en que la planificación en el territorio es regular.

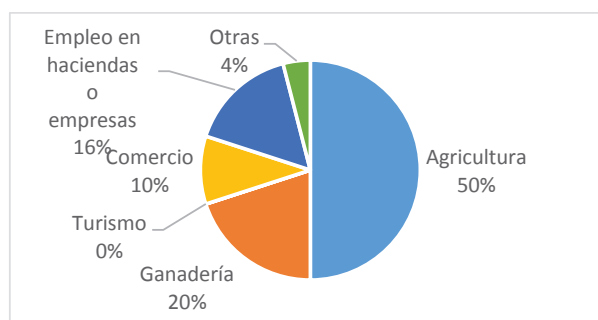
#### GRÁFICO 4.6 EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL



ELABORADO POR: Jimena Escobar

- Pregunta 4. El 50% de los encuestados coincide en que la Agricultura es la actividad económica a la que se dedica la población.

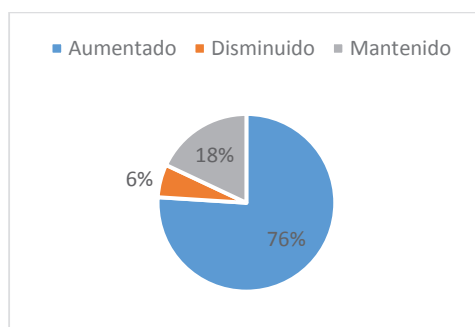
#### GRÁFICO 4.7 ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN



ELABORADO POR: Jimena Escobar

- Pregunta 5. El 76% de la población coincide en que en sector industrial en los últimos 10 años está aumentando.

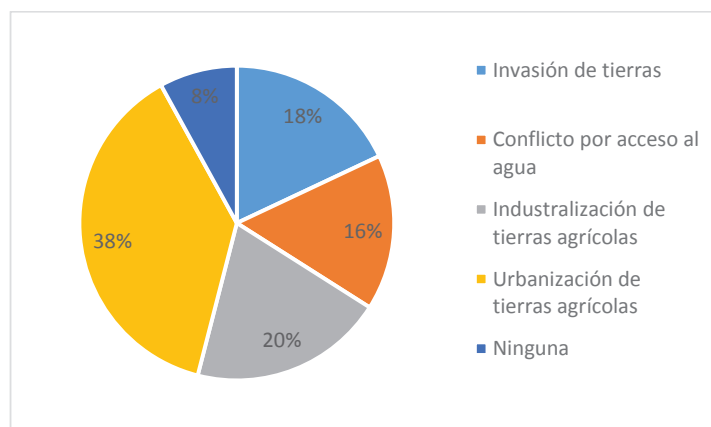
#### GRÁFICO 4.8 INCREMENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL



ELABORADO POR: Jimena Escobar

- Pregunta 6. El 38% de la población coincide en que la Urbanización de tierras agrícolas es el conflicto más relevante en cuanto al uso del suelo.

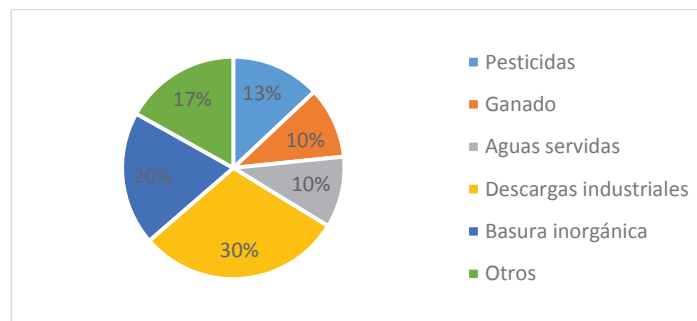
#### GRÁFICO 4.9 CONFLICTO EN EL USO DEL SUELO



ELABORADO POR: Jimena Escobar

- Pregunta 7. La principal causa de la contaminación del río San Pedro es las descargas industriales con el 30%, y la causa secundaria es el uso de pesticidas en la agricultura con el 20%. El 17 % representa otras causas como: falta de control de las autoridades, contaminación de quebradas, deficiencia en el servicio de recolección de basura, actividades agrícolas, escombros, restos provenientes del camal y falta de educación.

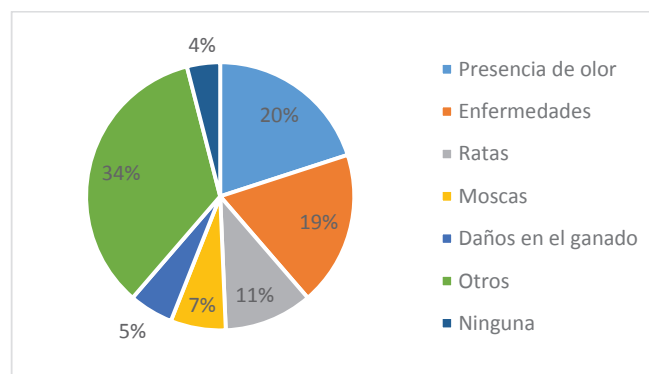
#### GRÁFICO 4.10 CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN RÍO SAN PEDRO



ELABORADO POR: Jimena Escobar

- Pregunta 8. El principal malestar en la población debido a la contaminación es la presencia de olor con el 20% en las proximidades del río. Además de enfermedades a la piel con el 19%, presencia de ratas, moscas con el 11% y 7% respectivamente. Otros como: perros callejeros en las orillas y problemas secundarios tales como daños estéticos, en los cultivos, basura en predios colindantes, impedimento de uso pecuario, etc.

#### GRÁFICO 4.11 PROBLEMAS CAUSADOS A LA POBLACIÓN



ELABORADO POR: Jimena Escobar

- Pregunta 9. Algunas de las acciones orientadas a la reducción de la contaminación expresadas por los encuestados son:
  - Campañas de limpieza, reciclaje, no contaminación y concientización en instituciones educativas a cargo del Municipio del cantón Mejía
  - Mejorar el sistema de recolección de basura para así evitar que estos restos se depositen en el río.

- Implementar basureros
- Control en industrias, empresas privadas y haciendas.
- Reforestación
- Manejo de residuos tóxicos
- Instalar plantas de tratamiento

De lo manifestado estas acciones deberían ser ejecutadas en conjunto con el Municipio, Juntas Parroquiales e instituciones privadas.

Considerando que la gestión ambiental implica contar con una política ambiental y estructura territorial organizada, los actores sociales dentro de este proceso tienen un rol de vital importancia en el desempeño institucional, puesto que contribuirán a llevar a cabo estrategias en bienestar de la población.

**TABLA 4.3 INSTITUCIONES DEL CANTÓN ENCUESTADAS**

| INSTITUCIÓN  | DEPARTAMENTO   | CARGO                     |
|--|--|---------------------------|
| GAD Municipal de Mejía                                     | Concejo Municipal  | Concejal rural            |
| GAD Municipal de Mejía                                     | Concejo Municipal  | Concejal de planificación |
| GAD Municipal de Mejía                                     | Dirección de Gestión Ambiental, Riesgo y Seguridad Ciudadana | Director                  |
| GAD Municipal de Mejía                                     | Dirección de Gestión Ambiental, Riesgo y Seguridad Ciudadana | Técnico Gestión Ambiental |
| GAD Municipal de Mejía                                     | Dirección de Servicios Públicos                              | Jefe de Residuos Sólidos  |
| GAD Municipal de Mejía                                     | Dirección de Desarrollo y Planificación Estratégica          | Técnico Analista de PDOT  |
| Junta Parroquial de Alóag                                  | -----  | Presidente                |
| Junta Parroquial de Tambillo                               | -----  | Presidente                |
| Junta Parroquial de Uyumbicho                              | -----  | Presidente                |
| Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado | Comunicación Social  | Lic. Guadalupe Peralta    |
| Canal Mejía "TV"   | -----  | Gerente Propietario       |
| Radio "JM"   | -----  | Administrador             |
| Asociación San Antonio de Valencia                         | -----  | Presidente                |
| Colegio José Mejía Lequerica                               | -----  | Docente                   |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Para el efecto se realizaron un total de 14 encuestas a los principales actores sociales dentro del cantón. La tabla 4.3 contiene el listado de las instituciones que participaron de este proceso.

La encuesta contiene un total de nueve preguntas, el modelo aplicado se encuentra en el Anexo N°3: Encuesta 2, adjunto las respuestas brindadas por cada una de las instituciones. La tabla 4.4 resume los resultados obtenidos para cada una de las preguntas y la frecuencia en la respuesta.

**TABLA 4.4 RESULTADOS DE ENCUESTA A ACTORES SOCIALES**

| PREGUNTA | RESPUESTA            | FRECUENCIA |
|----------|----------------------|------------|
| 1        | 20%                  | 1          |
|          | 30%                  | 2          |
|          | 40%                  | 3          |
|          | 50%                  | 1          |
|          | 60%                  | 2          |
|          | 70%                  | 5          |
| 2        | Área rural           |            |
|          | Bueno                | 1          |
|          | Regular              | 6          |
|          | Malo                 | 7          |
|          | Área urbana          |            |
|          | Bueno                | 7          |
| 3        | Regular              | 7          |
|          | Agricultura          | 9          |
|          | Ganadería            | 5          |
|          | Agroindustrial       | 3          |
|          | Agropecuario         | 2          |
| 4        | Lechero              | 1          |
|          | Si                   | 12         |
|          | No                   | 1          |
| 5        | Desconoce            | 1          |
|          | Si                   | 3          |
|          | No                   | 7          |
| 6        | Desconoce            | 4          |
|          | Inundaciones         | 10         |
|          | Deslizamientos       | 18         |
|          | Erosión              | 3          |
|          | Incendios forestales | 5          |
| 7        | Ninguno              | 2          |
|          |                      |            |



**TABLA 4.4: CONTINUACIÓN**

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| 7 | Si                                 | 9 |
|   | No                                 | 5 |
| 8 | Descargas industriales             | 6 |
|   | Aguas residuales domésticas        | 5 |
|   | Basura inorgánica                  | 3 |
|   | Actividad agrícola                 | 1 |
|   | Falta de planificación territorial | 2 |
|   | Faenamiento                        | 1 |
|   | Florícolas                         | 2 |
| 9 | Campañas de reciclaje              | 1 |
|   | Campañas de educación ambiental    | 4 |
|   | Campaña de conservación del agua   | 2 |
|   | Proyecto Fondo de agua             | 2 |
|   | Limpieza de quebradas              | 1 |
|   | Adjudicación de vertientes         | 2 |
|   | Reforestación                      | 2 |
|   | Plan de gestión ambiental          | 1 |
|   | Manejo integral de residuos        | 2 |
|   | Talleres de participación          | 1 |
|   | Ninguna                            | 2 |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

Para establecer un contraste con el sector industrial y conocer su desempeño en la gestión ambiental, se realizó una pequeña entrevista a las principales empresas del sector.

**TABLA 4.5 EMPRESAS VISITADAS**

| ACTIVIDAD ECONÓMICA  | EMPRESA                     | SECTOR    |
|----------------------|-----------------------------|-----------|
| Alimenticia          | Procongelados               | Machachi  |
| Alimenticia          | Indevelca                   | Tambillo  |
| Alimenticia          | Int. Food Service Corp. KFC | Uyumbicho |
| Estación de Servicio | PrimaxMachachi              | Machachi  |
| Florícola            | Florícola Machachi S.A      | Machachi  |
| Láctea               | El Caserío                  | Machachi  |
| Láctea               | Alpina                      | Machachi  |
| Lubricadora          | LubricadoraMachachi         | Machachi  |
| Siderúrgica          | Adelca                      | Alóag     |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

El modelo de preguntas aplicado se encuentra en el Anexo N°3: Entrevista. En la tabla 4.5 se presenta el listado de empresas visitadas.

En todas las empresas visitadas la práctica de reciclaje es generalizada, en cuanto a otras buenas prácticas incorporadas están la utilización de materia orgánica como abono, ahorro de energía, agua y combustible. En Florícola Machachi S.A se lleva a cabo la recolección de agua lluvia que sirve para riego, se ha logrado reemplazar en un 30% los fertilizantes tradicionales por otros biodegradables así también los plaguicidas. Int. Food Service Corpo. por su parte próximamente contará con su propia planta de tratamiento de agua residual. La certificación con las que algunas de ellas cuentan les ha permitido mejorar en calidad y productividad haciendo de la práctica ambiental una gestión integral.

Sin embargo la pequeña industria se halla en proceso de gestión, puesto que el creciente interés en el cuidado del ambiente, las ha obligado a cumplir con las exigencias ambientales impuestas por la autoridad de control, razón por la cual para este año el presupuesto de inversión ambiental ha ascendido del 10% al 20% y en algunos casos hasta el 50% como lo menciona el administrador de El Caserío.

La venta de residuos, reciclaje de papel, cartón y plástico les ha permitido auto gestionar y sustentar el área ambiental. Las relaciones que mantienen con la comunidad local dicen es buena pues la mayoría de los trabajadores son propios del lugar, sin embargo la cooperación en temas ambientales que involucren a la población es escaso.

Pese a los esfuerzos los efluentes líquidos residuales aún son descargados sin tratamiento previo. Son pocas las empresas que cuentan con una planta de tratamiento, una de ellas es Alpina, cuyas aguas residuales reciben un tratamiento físico para retener residuos de gran tamaño, para luego mediante floculación-coagulación eliminar la carga orgánica en forma de lodo, el mismo

que se descarga en lechos que lo convertirán en abono para el suelo. Finalmente el agua continúa su camino para ser tratada biológicamente y descargar al río.

#### **4.5 CONFLICTOS SOCIALES EN EL USO DEL SUELO**

El creciente urbano que se proyecta hacia la población de Machachi, pone en riesgo su patrimonio natural y cultural. Si las presiones urbanas no se canalizan correctamente se enfrentaría a una marcada insostenibilidad social.

El mayor conflicto detectado es el que genera la ordenanza que determina la ubicación, instalación y funcionamiento de las zonas industriales y de desarrollo tecnológico del cantón Mejía expedida el 01 de enero de 2014. La ordenanza busca la generación de condiciones territoriales adecuadas para incentivar y promover el desarrollo del territorio del cantón, a través de la delimitación y regulación de áreas prioritarias, para la generación de una oferta de suelo orientado a construir zonas industriales. Estas zonas son:

- Zona 1: parroquia de Tambillo, barrio Miraflores Bajo. Extensión: 51.10 ha.
- Zona 2: parroquia Machachi, barrio San Alfonso. Extensión 337.52 ha.
- Zona 3: parroquia Tambillo, hacienda El Consuelo. Extensión: 21.65 ha.
- Zona 4: parroquia Uyumbicho, parte Sur de la hacienda Casiganda. Extensión: 16.96 ha.

Por tanto esta normativa define el futuro del valle del cantón Mejía. En tanto que puede causar importantes impactos sobre el paisaje, el uso agrícola, la vocación agropecuaria y turística. La ordenanza ha despertado controversia creando conflictos entre quienes la defienden y quienes la cuestionan (Zucchetti & Chirinos, 2001).

En escala intermedia existen otros conflictos vinculados al uso como:

- La urbanización de tierras agrícolas para proyectos inmobiliarios como es la adquisición de 5 ha de la hacienda Santa Inés. Alrededor de 232 lotes

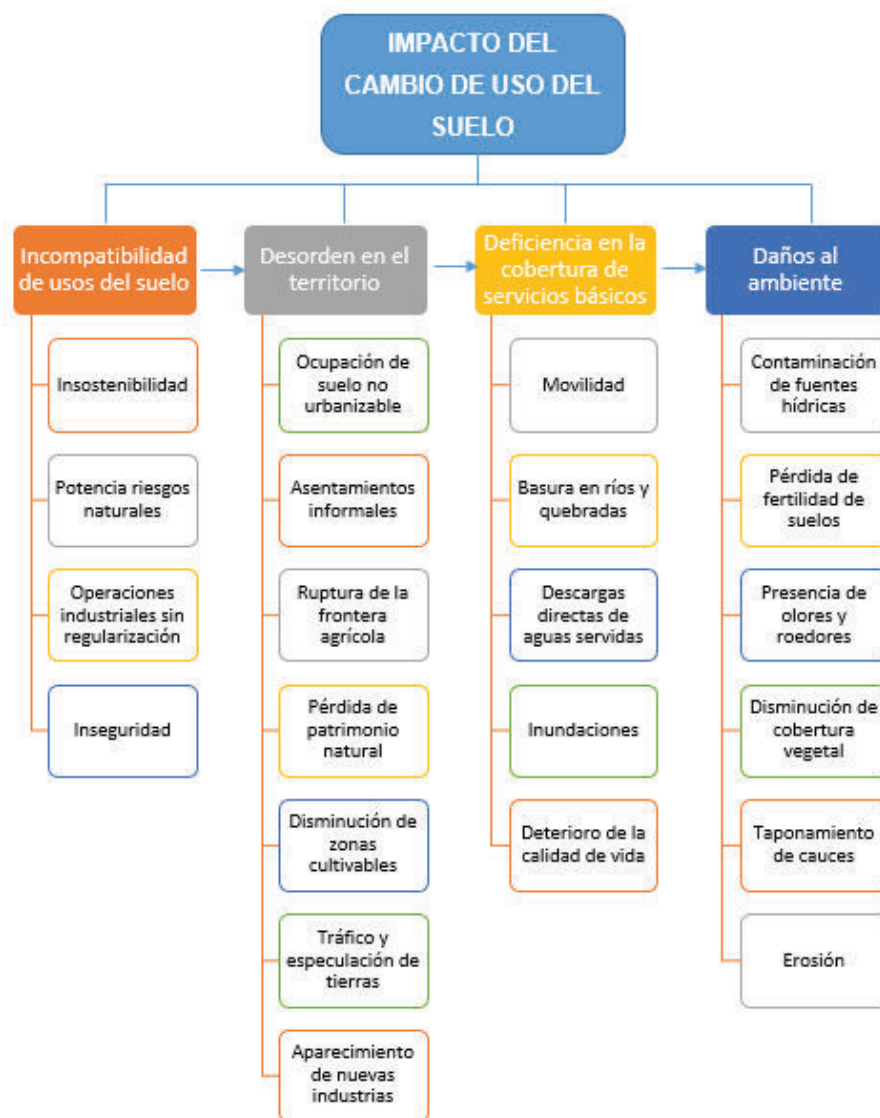
de 200 m<sup>2</sup> fueron vendidos hace más de un año para un plan de vivienda, el mismo que hasta la fecha no se ha ejecutado por no contar con la respectiva documentación. (Anexo N°4. Fotografía 5.)

- La conversión de tierras agraria en usos industriales. En la parroquia de Tambillo, sector Miraflores se dio inicio a la construcción de la textil Lumontex S.A, la permanece inconclusa por razones desconocidas. (Anexo N°4. Fotografía 6.)
- La adquisición de 30 ha de terreno en la parroquia de Machachi, sector la Bomba, por Arca Continental Ecuador. Para la construcción de la planta embotelladora de la marca The Coca-Cola Company que permitirá a la empresa cubrir la creciente demanda del mercado ecuatoriano. (Anexo N°4. Fotografía 7.)
- El uso del suelo para actividades incompatibles con la agroproducción, como es el caso de la construcción de la Estación de Servicio Mejía, filial Petroecuador; en la parroquia de Machachi, barrio El Tingo. (Anexo N°4. Fotografía 8.)
- Proyecto de construcción de un parque lineal siguiendo el curso de la quebrada El Timbo, cuyo inicio es en la parte posterior de la Unidad Educativa Machachi. La quebrada arrastra las aguas residuales del camal municipal instalado a unos cuantos metros aguas arriba, la cual no ha sido depurada, lo que produce olores, presencia de moscas y perros callejeros en las orillas que impidiendo la ejecución de este proyecto. (Anexo N°4. Fotografía 9)
- Congestión en las principales vías del parque Central de Machachi debido a la presencia de vendedores informales instalados en carros particulares, ingreso de transporte pesado, bloqueo de parada principal de buses por camionetas cooperadas y organización de eventos frente a la municipalidad (Anexo N°4. Fotografía 10)
- Tráfico y especulación de tierras por la comunidad Pachakutik, problema detectado en la parroquia de Machachi, sector San Antonio de Valencia.
- Expropiación de tierras para la construcción del Camal Regional, en el sector de El Murco, situación que provoco malestar en la población, impidiendo que se lleve a cabo la ejecución del proyecto.

En escala micro los conflictos se asocian a fraccionamientos de terrenos para ser entregados a manera de herencia, que luego pasan a transformarse en viviendas y en pocos casos se les da un uso agrícola. (Anexo N°4. Fotografía 11.)

Finalmente del análisis de compatibilidad de uso del suelo y los conflictos sociales, los impactos generados por el cambio de uso del suelo se resumen en la figura 4.2.

**FIGURA 4.2 IMPACTOS GENERADOS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO**



ELABORADO POR: Jimena Escobar

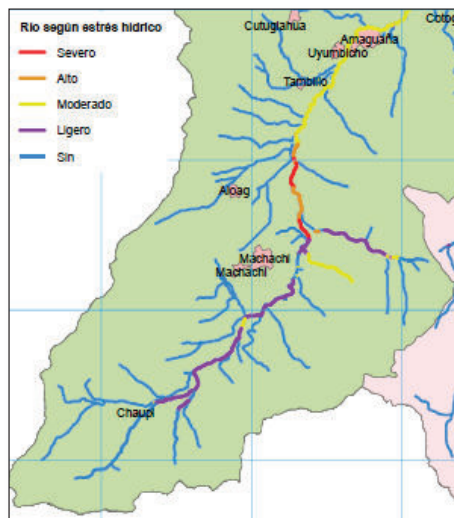
#### 4.6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los efectos socio-ambientales del cambio de uso reflejan la incompatibilidad entre las actividades antrópicas y el ambiente. La expansión urbana del territorio, el crecimiento industrial y la compleja sostenibilidad de los recursos han ocasionado un desequilibrio en la calidad de vida de la población.

La creciente demanda de recursos hídricos provoca la búsqueda de nuevas fuentes proveedoras de agua. La EPAA-MEJÍA se ha visto en la necesidad ejecutar para este año el Proyecto Puichig, que consiste en captar 400 litros por segundo de su actual concesión, de esta manera asegurar el servicio de agua potable a la población. En el mes, al menos entre 20 y 30 personas son nuevos usuarios en adquirir este servicio. En cuanto al sector industrial, la empresa Arca Continental busca su propia concesión de agua.

La característica agrícola -ganadera del cantón, ha destinado grandes cantidades de agua al riego de pastizales, vulnerando el caudal concesionado, incorporando bocatomas ilegales, desviando el cauce de ríos, quebradas y vertientes, dando como resultado la reducción en el caudal del río San Pedro. En época de verano, existen sitios en el río que se hallan casi completamente secos, en especial en aquellos que atraviesan los principales centros poblados.

Así lo demuestra la investigación realizada por De Bievre, B. & Coello (2008) donde se determina que el río San Pedro entre Machachi y la unión con el río Pita cuenta con un largo trayecto de estrés hídrico moderado, es decir durante 2 meses la demanda es mayor al caudal medio, e incluso algunos tramos cortos tienen un estrés alto, es decir durante 5 meses la demanda es mayor al caudal medio; y severo, la demanda es mayor que el caudal con 80% de probabilidad de excedencia durante más de 6 meses (en particular causado por hidroeléctricas e industrias). Aguas arriba de Machachi el río tiene un estrés ligero con un déficit en la época más seca del año como se observa en la figura 4.3.

**FIGURA 4.3 ESTRÉS HÍDRICO EN EL RÍO SAN PEDRO**

FUENTE: De Bievre & Coello, 2008

La falta de una ordenanza que regule la instalación de industrias y controle las descargas contaminantes dentro del territorio, han permitido que el parque industrial se extienda sin dificultad. El incumplimiento con el Anexo 1, Libro VI del TULSMA que establece los límites de descarga tanto al sistema de alcantarillado como al cuerpo receptor es evidente en todos los casos analizados. Para el caso de DBO, el 50% de incumplimiento corresponde el límite establecido para cuerpos de agua dulce y el 20% para el sistema de alcantarillado público.

Sólo en el centro de Machachi se encuentran ubicadas 12 lubricadoras. Sacos de lodos de esta actividad y de talleres mecánicos se depositan a orillas del San Pedro (Anexo N°4. Fotografía 12).

Las descargas de aguas residuales domésticas de la población no se exceptúan de estar fuera del límite e incrementar con el tiempo, resultan ser grandes aportantes de contenido orgánico al río y ser más perjudiciales puesto que se descargan directamente por lo que es necesario el tratamiento de estos afluentes líquidos. En este sentido, la Municipalidad actualmente cuenta con el estudio para la instalación de la planta de tratamiento, para lo cual se estima un monto de un millón de dólares. Esto crea controversia entre los actores locales puesto

que no consideran que esta sea la solución, sino se trabaja en conjunto con el resto de cantones por los cuales atraviesa el río.

La incompatibilidad del suelo ha creado un territorio desordenado en el que se detectan conflictos a escala macro, intermedia y micro. Identificándose debilidades en las instancias superiores responsables de la planificación. El uso del suelo que más incompatibilidad presenta es el industrial con el 27%, seguido del urbano con el 24%. Sin embargo el suelo que mayores impactos le genera al ambiente es el urbano con el 50%. La densificación crea deficiencia en la cobertura de servicios, incremento de recurso natural, económico y humano.

A través de las encuestas dirigidas a la población, instituciones y empresas, se tiene una recopilación de información a nivel macro. Los resultados obtenidos de los principales actores sociales se resumen en:

- Alrededor del 70% de la población está instalada en el área urbana. El sector con mayor deficiencia de servicios básicos es el área rural, de acuerdo a los encuestados.
- Se considera que la economía del cantón depende de la actividad agrícola.
- En cuanto al ordenamiento en el cantón, la mayoría de los actores sociales conoce de la existencia del PDOT como instrumento de planificación en el territorio y algunas ordenanzas entre ellas la que establece las zonas industriales.
- Muchos de los encuestados coinciden en que en el cantón no existe una ordenanza que regule y controle las descargas industriales.
- Las zonas de riesgo mayormente identificadas son aquellas donde han ocurrido eventos como inundaciones, deslizamientos e incendios forestales.
- Son pocos los programas agrícolas que se han implementado, orientados a disminuir efectos negativos al ambiente, esto se debe a que está actividad la debería llevar a cabo el MAGAP.



- La contaminación del río San Pedro se debe a las descargas industriales y domésticas sin tratamiento alguno, además lo encuestados coinciden que se debe a la falta de control y planificación en el territorio del cantón.
- Las instituciones conscientes de la importancia del recurso hídrico han llevado a cabo programas de reforestación, campañas de reciclaje, talleres participativos en instituciones educativas. Además de la creación de un fondo para el agua, proyecto a cargo de la Municipalidad.

#### **4.7 PROPUESTA DE GESTIÓN DE USO DEL SUELO**

La gestión de uso del suelo tiene como eje central la planificación territorial. Una estructura territorial ordenada, el desarrollo físico y la distribución adecuada de uso y ocupación propenderán el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

##### **4.7.1 ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO**

Los planes de uso y ocupación del suelo son instrumentos de administración del desarrollo y ocupación de espacio físico urbano y rural.

En el estudio se identificaron las siguientes zonas:

- Machachi, cabecera cantonal
- Machachi, zona periférica, sector Tucuso y Güitig
- Machachi, sector San Alfonso
- Alóag, sector el Obelisco
- Tambillo, sector El Murco, Miraflores y el Rosal
- Uyumbicho, cabecera parroquial

Luego del análisis de impactos se establece las siguientes actividades generales base para la elaboración del plan de uso y ocupación del suelo (PUOS):

- Diferenciar las zonas urbanas y de expansión de aquellas áreas de conservación y protección de recursos naturales en especial en las proximidades a fuentes hídricas.
- Priorizar el contenido del PUOS a las características potenciales del cantón.
- Incorporar estrategias de mediano plazo para el desarrollo de programas de vivienda con interés social.
- Establecer espacios libres de recreación en proporciones acordes a las necesidades colectivas.
- Reconocer las áreas de riesgo de ocupación, así como los planes de recuperación y control para la prevención de desastres.
- Reubicación de la población y actividades instaladas en áreas críticas.
- Establecer prioridades de expansión de redes viales futuras y servicios públicos.
- Orientar el desarrollo de áreas suburbanas y usos admitidos en equilibrio con el suministro de servicios públicos.
- Indicar áreas que constituyen reserva agrícola.
- Señalar zonas prohibidas para el descargue de aguas residuales.
- Instaurar condiciones de protección y mejoramiento de zonas de producción agropecuaria y la compatibilidad de usos.
- Establecer los sitios para ubicación de industrias, controles sobre emisiones de gases, tratamiento y gestión de residuos en función de la categoría de impacto sea este alto, medio y bajo. Ya que el sector industrial actual combina estas categorías en un mismo lugar, lo que dificulta la regularización.
- Fomentar la armonía entre la población y su sitio de trabajo a fin de evitar la densificación.
- Establecer un parque industrial que incorpore el concepto de simbiosis. Esto permitirá fusionar industrias que tradicionalmente han sido separadas en un enfoque colectivo para obtener ventajas competitivas, reducción de impactos al ambiente y racionalizar su establecimiento en el cantón, con el uso de subproductos que ellos generen.

Las actividades específicas por parroquia son las siguientes:

- **MACHACHI** (Tabla 4.6)

- Habilitar vías alternas al parque central para evitar congestión vehicular
- Organizar comercio informal
- Trasladar el terminal de buses y elaborar nueva ruta a fin de evitar tráfico en sector del mercado central
- Establecer áreas de tránsito peatonal y ciclo vías
- Controlar la implantación de lubricadoras y estaciones de servicio

- **TAMBILLO Y UYUMBICHO**

- Promover el uso sustentable de las tierras agrícolas
- Garantizar la funcionalidad social del suelo
- Mejorar la infraestructura de equipamiento
- Consolidar el tejido rural existente
- Inventariar haciendas

**TABLA 4.6 PLAN DE OCUPACIÓN DEL SUELO PARROQUIA MACHACHI**

| Nombre de la Medida          | Gestión de Ocupación del suelo  |
|------------------------------|---|
| Código: M-01                 | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
| Tipo de Medida               | Correctiva  |
| Impactos a controlar         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Congestión vehicular en el parque central y mercado mayorista</li> <li>- Interrupción de tránsito peatonal por presencia de vendedores informales</li> </ul>   |
| Etapa de ejecución           | Operación   |
| Plazo para la Implementación | Al primer trimestre de ejecución del plan   |
| Objetivo de la medida        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducir el tráfico vehicular</li> <li>- Evitar el ingreso de transporte pesado al parque central</li> <li>- Mejorar el servicio de transporte intraparroquial</li> <li>- Mejorar la imagen del centro de la cabecera cantonal</li> </ul>   |
| Procedimiento de trabajo     | <p>1. Ruta alternativa</p> <p>Los buses de las cooperativas Carlos Brito y Mejía para dirigirse al terminal de transporte público de pasajeros en Machachi, deberán seguir la siguiente ruta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Av. Cristóbal Colón</li> <li>- Calle Pérez Pareja hasta la intercepción con la calle Rafael Arroba,</li> </ul> |

TABLA 4.6: CONTINUACIÓN

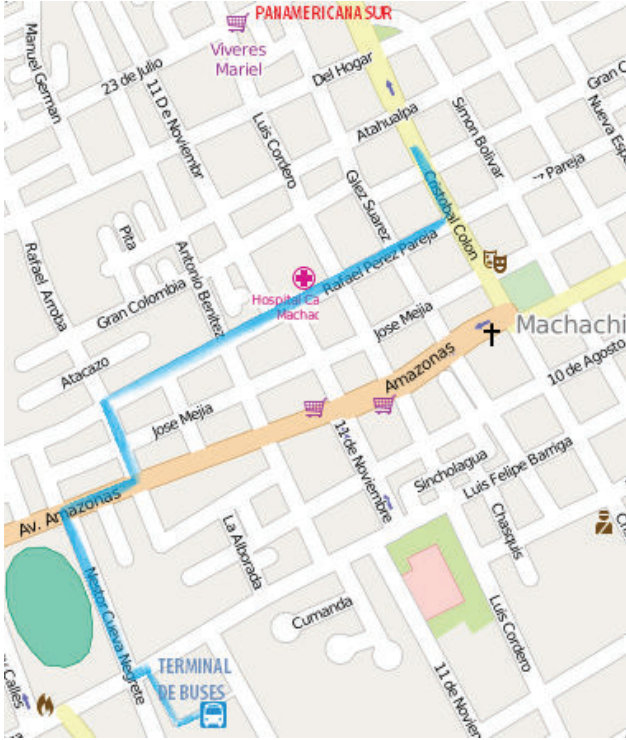
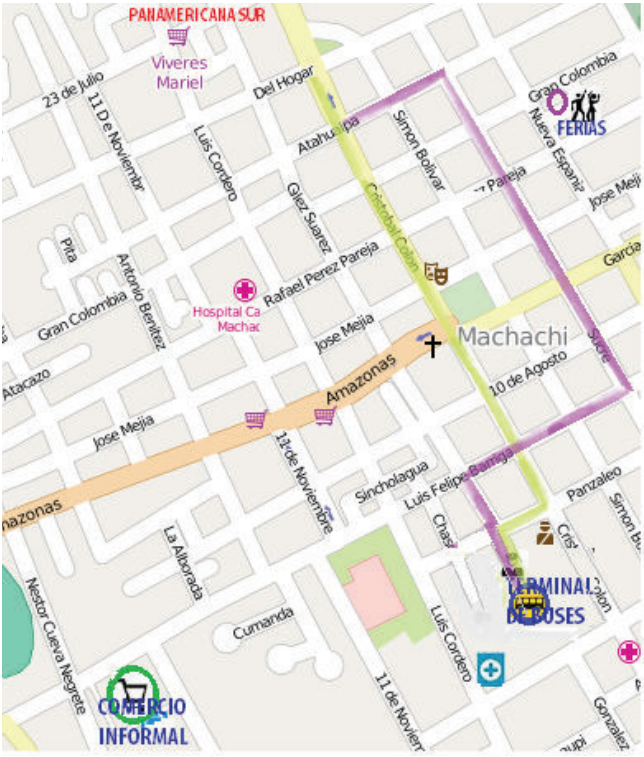
|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <p>Procedimiento de trabajo</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calle Rafael Arroba, hasta salir a la Av. Amazonas,</li> <li>- Continuar hasta la esquina del Estadio, hasta la intercepción con la calle Néstor Cueva Negrete,</li> <li>- Avanzar hasta la calle Luis Felipe Barriga e ingresar al terminal.</li> </ul> <p>De igual manera el transporte pesado deberá tomar esta ruta hasta salir a la Av. Amazonas.</p> <p>La ruta alternativa que se propone se encuentra pintada de color azul, en el esquema siguiente:</p> <p>Esquema</p>  <p>2. Reubicación del terminal de pasajeros</p> <p>Se propone la construcción del terminal de pasajeros junto a la Central de Atención Ciudadana, ubicado una cuadra más abajo del mercado mayorista entre las calles González Suárez y Panzaleo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruta de salida hacia Quito (color lila): Calle González Suárez, avanzar hasta el cruce con la calle Luis Felipe Barriga y continuar hasta la intercepción con la calle Sucre, avanzar hasta el cruce con la calle Atahualpa, salir a la recta de Av. Cristóbal Colón, Av. Pablo Guarderas, Panamericana Sur.</li> </ul> |
|---------------------------------|--|

TABLA 4.6: CONTINUACIÓN

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <p>Procedimiento de trabajo</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruta de ingreso hacia terminal Machachi (color verde): Av. Pablo Guarderas, Av. Cristóbal Colón, continuar hasta la intercepción con la calle Panzaleo, seguir hasta el cruce con la calle González Suárez.</li> </ul> <p>3. Organización de comercio informal</p> <p>La propuesta consiste en trasladar el comercio informal que se asienta en la Av. Amazonas, calle 11 de Noviembre y calle Luis Felipe Barriga al mercado ubicado en el interior del actual terminal de pasajeros.</p> <p>Además del espacio que existe actualmente en el interior del mercado, con el traslado del terminal de pasajeros a la nueva ubicación será aún mayor. Es necesario instalar una cubierta metálica en el sitio.</p> <p>4. Ferias</p> <p>Los eventos que se realizan como ferias de artesanías y comidas, realizarlos en los alrededores del parque infantil, ubicado dos cuadras más abajo del parque central entre las calles José Mejía y Nueva España.</p> <p>Los sitios establecidos y rutas se encuentran representados en el esquema siguiente:</p> <p>Esquema</p>  |
|---------------------------------|--|

**TABLA 4.6: CONTINUACIÓN**

| Costo de la Medida          | Descripción  | Cantidad            | Costo unitario (\$)   | Costo Total (\$) | Tiempo   |
|-----------------------------|--|---------------------|-----------------------|------------------|----------|
|                             | Construcción nuevo terminal  | 4000 m <sup>2</sup> | 150.00/m <sup>2</sup> | 600,000.00       | 24 meses |
|                             | Cubierta metálica mercado y adecuaciones   | 4000 m <sup>2</sup> | 43.00/m <sup>2</sup>  | 172,000.00       | 6 meses  |
|                             | Personal de apoyo  | 4                   | 800.00/mes            | 10,000.00        | 3 meses  |
|                             | Costo Directo  |                     |                       | 782,000.00       |          |
|                             | Costo Indirecto (15% CD)   |                     |                       | 117,300.00       |          |
|                             | TOTAL  |                     |                       | 899,300.00       |          |
| Responsable de la Ejecución | GAD Municipal del cantón Mejía<br>Dirección de Desarrollo y Planificación Estratégica<br>Dirección de Movilidad y Transporte |                     |                       |                  |          |
| Responsable del control     | Dirección de Movilidad   |                     |                       |                  |          |
| Indicadores de cumplimiento | Planos del proyecto, fotografías, registros  |                     |                       |                  |          |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

## 4.8 PROPUESTA DE GESTIÓN DE DESCARGAS CONTAMINANTES (Tabla 4.7)

El continuo crecimiento urbano y su consecuente demanda de servicios dan lugar a que el río San Pedro sea depósito de aguas domésticas e industriales. Es necesario incorporar un plan de gestión alrededor del recurso con miras al mejoramiento de la calidad de vida de la población, directa o indirectamente involucrada. A continuación se describen las acciones.

### 4.8.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Es un prerrequisito para una gestión ambiental exitosa. Para encaminar las estrategias que permitan el desarrollo comunitario es necesario mejorar la cultura ambiental de nuestra sociedad. Para lo cual se propone:

- Impulsar un programa de identidad con el patrimonio natural local, bajo el logo “Mi río y mi casa”, en todos los niveles de educación.
- Crear consejos de Educación Ambiental en las diferentes instituciones públicas y educativas.

- Difundir información en cuanto a la importancia y estado del río San Pedro, a través de voceros, ubicados en sitios estratégicos.
- Diseñar mecanismos de evaluación del grado de conciencia y el impacto de la práctica educativa ambiental en la comunidad.
- Incorporar el cuidado ambiental en la programación de los medios de comunicación (Gobierno del Estado de Chiapas, 2007).

#### **4.8.2 BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES**

##### **- BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA INDUSTRIA LÁCTEA**

- En la recepción, asegurarse que los estanques de los camiones sean vaciados completamente a fin de reducir las pérdidas de leche.
- Recuperación de lodos provenientes del clarificador para alimento animal.
- Evitar el vertido de suero
- Recircular las aguas de los procesos de enfriamiento
- Inspeccionar periódicamente las instalaciones de distribución de agua con el fin de detectar fugas.
- Optimización de operaciones de limpieza: Implementar tiempos para la operación de limpieza, cierre automático en mangueras, uso combinado de agua y vapor, uso de espumas de limpieza.
- Uso de hidrolavadoras de alta presión y bajo volumen para minimizar uso de agua.

##### **- BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA INDUSTRIA TEXTIL**

- Evitar el exceso de agua en la mezcla de aditivos sintéticos
- Minimizar el retinte de los tejidos o hilos
- La secuencia de teñido debe ir de los colores claros a los más oscuros, esto evita la mezcla de colores y reduce la limpieza de tanques.
- Evitar derrames de insumos químicos.
- Sustituir el hipoclorito de sodio utilizado en el proceso de blanqueamiento por peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)

- **BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA GANADERÍA Y LA AGRICULTURA**

- Asegurar que la cantidad de mezcla de plaguicidas sea aplicada totalmente en el cultivo, a fin de que no quede sobrantes en tanques, ni conductos. Utilizar productos químicos registrados, leer la etiqueta y seguir instrucciones para su eliminación.
- Utilizar barreras vegetales para ayudar a limitar el contacto entre los productos químicos y las fuentes de agua.
- Realizar un primer barrido en seco de establos y sitios de ordeño, posteriormente usar un sistema de lavado con agua a alta presión y bajo caudal.
- Construcción de canaletas en techos de establos y sitio de ordeño para evacuar y evitar escurrimiento de agua lluvia.

- **BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA LUBRICADORA, LAVADORA Y ESTACIONES DE SERVICIO**

- Contar con cajas separadoras de hidrocarburos para controlar los derrames de combustibles.
- Incorporar rejillas perimetrales y sedimentadoras conectadas a las trampas de grasa.
- Recolectar los lodos ya que estos se consideran peligrosos, porque pueden contener aceites e hidrocarburos y entregar a un gestor ambiental calificado.
- Usar detergentes biodegradables (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2008).

#### **4.8.3 SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUA EN FLORÍCOLAS**

Se propone una alternativa de tratamiento primario de las aguas residuales domésticas en florícolas, para su posterior reutilización.

El agua residual doméstica atraviesa una trampa de grasa, para luego continuar a un tanque séptico cuya eficiencia es del 40% en la remoción de materia orgánica y coliformes. Después de este tratamiento el efluente continua su



recorrido hasta ingresar a un filtro anaerobio, y finalmente depositarse en un campo filtrante para su posterior reutilización.

El campo filtrante consiste en una serie de zanjas rellenas con un medio poroso, por lo general grava, las que contendrán en su interior tubos perforados que permitan la infiltración del agua en el suelo (figura 4.4).

Para una florícola de 100 trabajadores, considerando una producción de agua residual de 150 l/hab\*día, se estima un caudal medio de agua residual de 15m<sup>3</sup>/día. Considerando que la tasa de infiltración para suelo limoso arenoso es de 24 min/cm, de la bibliografía se tiene que la carga hidráulica es de 0.008 m/día, el ancho de la zanja de 1.25 m, profundidad 0.75 m, separación entre zanjas 2.8 m, longitud 20 m y absorción efectiva 4 m<sup>2</sup>/m.

Con estos datos se determina el área útil para esas condiciones, aplicando la siguiente fórmula:

$$A = \frac{Q_m}{Ch * Ae} \quad (4.1)$$

donde,

A: Área útil (m<sup>2</sup>)

Ch: Carga hidráulica (m/día)

Ae: Absorción efectiva (m<sup>2</sup>/m)

El número de zanjas y tubería perforadas se calcula así:

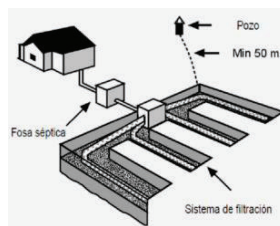
$$\text{Numero de zanjas} = \frac{A}{b * l} \quad (4.2)$$

b: Ancho zanja (m)

l: Longitud de zanja (m)

Se obtuvo un área útil de 468.75 m<sup>2</sup> y 8 zanjas

#### FIGURA 4.4 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN FLORÍCOLAS



FUENTE: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s.f.

#### 4.8.4 MEJORAMIENTO EN LA RECOLECCIÓN DE BASURA

La presencia de basura y los escombros en el río San Pedro son los problemas más visibles a lo largo del tramo. Esto se debe a la mala cobertura del servicio de recolección de basura que existe en la población ubicada en las cercanías del río.

Las acciones a emprender en este sentido, son las siguientes:

- Establecer lugares de acopio de residuos sólidos en aquellos barrios donde no existe recolección de basura. Estos lugares deben facilitar el acceso del carro recolector para que mediante la gestión necesaria en el Municipio, al menos acudan una sola vez a la semana.
- Trabajar en conjunto con la Dirección de Servicios Públicos del GAD de Mejía en el rediseño de rutas y frecuencias del carro recolector de basura puesto que en el centro del Machachi hay sitios donde la recolección excede de 2 veces en la semana, siendo estos lugares barrios pequeños. De esta manera lograr extender el servicio al resto de barrios ubicados en la periferia.
- Impulsar el programa “Tu cantón, tu cultura” que consiste en incorporar basureros de acero inoxidable en los sitios de mayor concurrencia como son en las proximidades de parques, mercados e instituciones públicas. También basureros de metal en los puentes de Panzaleo, San Antonio de Valencia, Güitig (Machachi), La Calera (Alóag), El Murco (Tambillo) y

Fábrica el Trópico (Uyumbicho) a fin de reducir la basura que se arroja al río.

- Establecer un sistema de recolección de escombros que provienen de las actividades de construcción.

**TABLA 4.7 PLAN DE GESTIÓN DE DESCARGAS CONTAMINANTES**


| Nombre de la Medida          | Gestión de descargas contaminantes   |
|------------------------------|--|
| Código: M-02                 | <b>DESCRIPCIÓN</b>   |
| Tipo de Medida               | Preventiva   |
| Impactos a controlar         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación del río San Pedro provocada por actividades antrópicas</li> </ul>   |
| Etapa de ejecución           | Operación  |
| Plazo para la Implementación | Al primer trimestre de ejecución del plan  |
| Objetivo de la medida        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Difundir la importancia del río San Pedro, porque si no se conoce, no se valora y si no se valora, se desecha.</li> <li>- Minimizar el consumo de agua en el proceso de limpieza</li> <li>- Reducir el uso de hipoclorito en el proceso de blanqueamiento de la industria textil</li> <li>- Reducir la contaminación del agua con estiércol proveniente del ganado bovino.</li> <li>- Utilizar productos amigables con el ambiente en lavadoras.</li> <li>- Reutilizar agua residual doméstica</li> <li>- Reducir la presencia de basura inorgánica</li> </ul>  |
| Procedimiento de trabajo     | <p>1. Educación Ambiental</p> <p>En las instituciones educativas se propone impulsar la identidad con el patrimonio natural local bajo el logo "Mi río y mi casa", en todos los niveles de educación.</p> <p>Para lo cual se formará un comité encargado de reunir a representantes estudiantiles, con quienes se compartirá información de la importancia del río San Pedro y la situación actual del mismo. Además de incentivar en el reconocimiento del cuerpo de agua más próximos a nuestro hogar.</p> <p>Los representantes estudiantiles serán los encargados de difundir la información plasmada en trípticos en su institución educativa.</p> <p>El material de apoyo para esta actividad serán trípticos.</p> <div style="text-align: center;">  </div> |

TABLA 4.7: CONTINUACIÓN

| Procedimiento de trabajo | 2. Buenas Prácticas Ambientales (BPA)  |
|--------------------------|--|
|                          | <p data-bbox="592 365 1101 327"><b>Industria Láctea</b></p> <p data-bbox="592 401 1321 558">La limpieza dentro de la industria láctea es una operación crítica, pues que requiere grandes cantidad de agua que aseguren la higiene del proceso. Para minimizar el consumo de agua en el lavado de equipos, pisos y maquinaria se propone adquirir una hidrolavadora de alta presión.</p> <p data-bbox="592 600 862 720">Características:<br/>Modelo Porten PHI3065<br/>3000 PSI<br/>6.5 HP</p>  <p data-bbox="592 831 776 852"><b>Industria Textil</b></p> <p data-bbox="592 863 1321 989">El blanqueado con hipoclorito de sodio da lugar a reacciones secundarias que forman compuestos organohalogenados (triclorometano). Como sucedáneo el peróxido de hidrógeno es una buena alternativa.</p> <p data-bbox="592 1024 786 1052"><b>Sector Pecuario</b></p> <p data-bbox="592 1062 1321 1150">Para reducir el contenido de carga orgánica en el agua, se propone la limpieza de establos en seco, posteriormente el uso de un sistema de lavado con agua a alta presión.</p>  <p data-bbox="592 1415 902 1442"><b>Lubricadoras - Lavadoras</b></p> <p data-bbox="592 1453 1321 1541">Dentro de esta actividad es uso de detergentes es primordial, por lo que se sugiere reemplazar los detergentes convencionales por biodegradables.</p>  <p data-bbox="592 1703 1321 1829">3. Sistema de aprovechamiento de agua en florícolas<br/>Se propone una alternativa de tratamiento primario de las aguas residuales domésticas en florícolas, para su posterior reutilización. Consiste en:</p> |

TABLA 4.7: CONTINUACIÓN

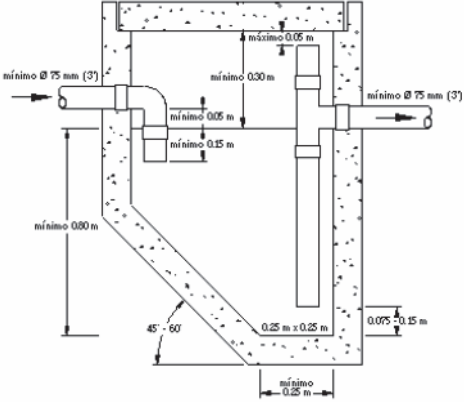
|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <p>Procedimiento de trabajo</p> | <p>Trampa de grasa: Permite la separación de la grasa y aceite del agua. Al separarse la grasa flota, los sólidos más pesados se depositan en el interior y el resto de pasa libremente.</p> <p><math>Q_{lavaplatos}</math>: 2 l/s</p> <p><math>Q_{m\acute{a}x}</math>: <math>0.3 \sqrt{2} = 0.42</math> l/s</p> <p>TR: 3 min</p> <p>L= 1.0 m</p> <p>H= 1.05 m</p>  <p>Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias del Ambiente, s.f.</p> <p>Tanque Séptico de doble cámara y Filtro anaerobio de flujo ascendente FAFA: Es un contenedor hermético, que elimina los sólidos al acumular las aguas negras en el tanque. Permite que los sólidos sedimenten separándolos del agua, digerir parcialmente la materia orgánica y almacenar los sólidos, luego el efluente pasa a la zona de filtración donde atravesará el material de relleno. El efluente clarificado pasa al siguiente proceso. Eficiencia del 40%.</p> <p>Población: 100 personas</p> <p>Producción de agua residual: 150 l/ hab*día (Muñoz, Apuntes en clase, 2013)</p> <p>Carga <math>DBO_5</math> per cápita: 48 g/ hab*día</p> <p><math>Caudal = 150 \frac{l}{hab*d\acute{a}a} * 100 hab * \frac{1 m^3}{1000 l}</math></p> <p><math>Q_{med}</math>: 15 m<sup>3</sup>/ día <math>\approx</math> 0.18 l/s</p> <p><math>Q_{m\acute{a}x} = 1.6 Q_{med}</math></p> <p><math>Q_{m\acute{a}x}</math>: 24 m<sup>3</sup>/ día</p> <p><math>Q_{m\acute{m}} = 0.5 Q_{med}</math></p> <p><math>Q_{m\acute{m}} = 7.5 m^3/ d\acute{a}a</math> (Olmedo &amp; Paredes, 2013)</p> <p><math>Carga\ org\acute{a}nica = 48 \frac{g}{hab*d\acute{a}a} * 100 hab * \frac{1 kg}{1000 g}</math></p> <p>C.O: 4.8 kg/día</p> <p><math>DBO_5 = \frac{C.O}{Q}</math></p> <p><math>DBO_5 = 320 mg/l = S_o</math></p> |
|---------------------------------|--|

TABLA 4.7: CONTINUACIÓN

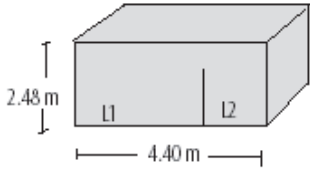


|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <p>Procedimiento de trabajo</p> | <p>TR: 1 día<br/> Volumen útil: <math>Q \cdot TR</math><br/> Volumen útil = <math>15 \frac{m^3}{día} \cdot 1 \text{ día}</math><br/> Volumen útil: <math>15 m^3</math><br/> Relleno: Piedra<br/> Volumen del relleno = <math>DBO5 \frac{kg}{día} / Lv</math><br/> Carga orgánica volumétrica Lv: <math>1 \frac{kg DBO5}{m^3 \cdot día}</math><br/> Volumen de relleno: <math>4.8 m^3</math><br/> Se = <math>0.6 \cdot So</math><br/> Se: <math>192 mg/l \approx 2.88 kg/día</math></p> <p>La relación largo- ancho debe cumplir con <math>L = 2 B</math>, para lo cual de la bibliografía se tomaron las siguientes dimensiones.</p> <p>L: 4.40 m<br/> B: 1.80 m<br/> H: 2.48 m<br/> L2 = L/3<br/> L2: 1.47 m<br/> L1: 2.93 m</p>  <p>Campo filtrante: Consiste en una serie de zanjas rellenas con un medio poroso, por lo general grava, las que contendrán en su interior tubos perforados que permitan la infiltración del agua en el suelo. Eficiencia del 85%</p> <p>So: <math>192 mg/l \approx 2.88 kg/día</math><br/> Qmed: <math>15 m^3/día</math><br/> Se asume que la Tasa de infiltración para un suelo arenoso limoso es 24 min/cm a partir de esta información se obtiene los siguientes datos:</p> <p>Carga hidráulica: 0.008 m/día<br/> Absorción efectiva: <math>4 m^2/m</math><br/> <math>A = \frac{Qmed}{TH \cdot Ae}</math></p> <p>Área útil: <math>468.75 m^2</math></p> <p>Ancho de la zanja: 1.25 m<br/> Profundidad: 0.75 m<br/> Separación entre zanjas: 2.8 m<br/> Longitud: 20 m<br/> <math>N = \frac{A}{b \cdot l}</math><br/> Número de zanjas: 8 zanjas<br/> Se: <math>28.8 mg/l \approx 0.43 kg/día</math></p> |
|---------------------------------|--|

TABLA 4.7: CONTINUACIÓN

|                             |   |                 |                            |                         |               |
|-----------------------------|---|-----------------|----------------------------|-------------------------|---------------|
| Procedimiento de trabajo    | <p>4. Mejoramiento en la recolección de basura</p> <p>Con el fin de reducir la presencia de basura, el programa “Tu cantón, tu cultura” sugiere la incorporación de basureros de acero inoxidable en los sitios de mayor concurrencia como son en las proximidades de parques, mercados e instituciones públicas. También la instalación de basureros de metal en los puentes que conectan con el río San Pedro como son: puente de Panzaleo, San Antonio de Valencia, Güitig (Machachi), La Calera (Alóag), El Murco (Tambillo) y Fábrica el Trópico (Uyumbicho).</p> <p>Basurero de acero inoxidable 304 satinado para exteriores<br/>Capacidad: 30 litros</p> <p>Basurero de metal<br/>Capacidad: 100 litros</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> |                 |                            |                         |               |
| Costo de la Medida          | <b>Descripción</b>  | <b>Cantidad</b> | <b>Costo unitario (\$)</b> | <b>Costo Total (\$)</b> | <b>Tiempo</b> |
|                             | Trípticos   | 1000            | 1.00                       | 1,000.00                | 1 mes         |
|                             | Hidrolavadora   | 2               | 500.00                     | 1,000.00                | 1 mes         |
|                             | Material de limpieza  | 1               | 20.00                      | 20.00                   | 1 mes         |
|                             | Peróxido de hidrógeno   | 200 Kg          | 20.00/ kg                  | 4,000.00                | 1 mes         |
|                             | Detergente biodegradable 4 l  | 2               | 15.00                      | 30.00                   | 1 mes         |
|                             | PTAR Florícola  | 1               | 5,300.00                   | 5,300.00                | 3 meses       |
|                             | Basurero acero inoxidable 30 l  | 15              | 120                        | 1,800.00                | 3 meses       |
|                             | Basurero metálico   | 6               | 65                         | 390.00                  | 3 meses       |
|                             | TOTAL   |                 |                            | 13,540.00               |               |
|                             | Los valores no incluyen IVA, son aproximados  |                 |                            |                         |               |
| Responsable de la Ejecución | GAD Municipal del cantón Mejía<br>Gerente Propietario de la Empresa en la cual se va aplicar la medida  |                 |                            |                         |               |
| Responsable del control     | Dirección de Gestión Ambiental, Riesgos y Seguridad Ciudadana   |                 |                            |                         |               |
| Indicadores de cumplimiento | Comprobantes de venta, contratos, fotografías   |                 |                            |                         |               |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

En las tablas 4.6 y 4.7 se describen los procedimientos establecidos para la gestión tanto del uso del suelo como de las descargas contaminantes.

El plan de ocupación del suelo que se presenta es aplicable al centro de Machachi y tiene como fin reducir la congestión vehicular y controlar el comercio informal. En el plan de gestión de descargas contaminantes se considera la incorporación de buenas prácticas ambientales y tecnologías limpias en el sector industrial y la educación ambiental en la población.

El costo aproximado de inversión del plan de ocupación es de \$ 899,300.00 y el costo de inversión del plan de gestión de las descargas contaminantes es de \$ 13,540.00, este es el valor total de las medidas aplicadas en los diferentes sectores industriales.



## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- La ubicación del cantón Mejía, hacen de este un eje central en el desarrollo de la región, pues es un punto de conexión entre la Sierra y la Costa ecuatoriana. Se ha convertido en uno de los principales proveedores de alimento del Distrito Metropolitano de Quito. En los últimos años ha experimentado un alto crecimiento poblacional, en especial en aquellas parroquias que colinda con los cantones Quito y Rumiñahui.
- La estimación de la población futura permite gestionar de mejor manera los recursos. El método Wappaus fue utilizado para determinar la población futura a nivel de parroquia hasta el año 2035. Para la aplicación se consideró la tasa de crecimiento del cantón Mejía del 2.9% constante para todas las parroquias, valor obtenido del censo INEC, 2010. Se determinó que para el año 2035 la población actual del cantón se duplicará llegando a ser 173834 hab. El 60% de la población total del territorio, la conforman las parroquias de Machachi y Cutuglagua.
- Considerando que la vivienda es el eje del tejido urbano se determinó el número de viviendas acorde con el incremento de la población. Para el año 2035 serán 12894 viviendas nuevas, la cuales necesitarán 2785 hectáreas para su implantación.
- Del análisis cartográfico se determinaron dos escenarios, el primero alrededor de río San Pedro, el uso agrícola ha disminuido a una tasa de 7.17% anual entre el 2009 y 2013, mientras que el uso industrial ha aumentado en 1.55% anual en contraste con la reducción de la vegetación

protectora la cual ha disminuido en un 3%. Esto indica que las tierras que se hallan al margen del río se están transformando para ser aprovechadas por el ganado del sector.

El segundo escenario corresponde al cambio de uso del suelo alrededor de la Panamericana Sur, carretero que atraviesa el cantón. Se observa una acelerada pérdida de la vegetación del 18.51% anual, así como también del suelo agropecuario a una tasa del 2.14% anual.

Las haciendas que se ubicaban en las proximidades de la Panamericana Sur, se han fraccionado en lotes y vendido grandes extensiones de tierra, cuyos compradores son empresarios que en la actualidad están transformando el paisaje del cantón con sus instalaciones industriales.

- Se identificó 60 industrias ubicadas en el área de estudio. Conformadas por agroindustrias, industria de bebidas, láctea, plásticos. Sobresalen las Estaciones de servicio de combustible con un total de 14 empresas y 12 lavadoras lubricadoras. Además de 3 nuevos proyectos como la construcción de una Estación de servicios, la planta embotelladora de Arca Continental y la Textil Lumontex S.A.
- El índice de la calidad del agua (ICA) para el año 2013, en los puntos de control C2 y C3 es 41.86 % y 42.45 %. Aplicando el criterio de evaluación general, se concluye que existe contaminación en este tramo y que está aumentando debido a las descargas directas de agua residual doméstica e industrial. Por lo que se recomienda dar un tratamiento continuo para su utilización en el sector industrial y agrícola.
- El incremento de la población ocasiona que la prestación de servicios básicos sea deficiente porque se requiere mayores recursos para satisfacer las nuevas necesidades. Aproximadamente 200 son los nuevos usuarios de agua potable de mes a mes, razón por la cual la EPAA-Mejía se ha visto obligada a incrementar para el 2015, el caudal de captación de la concesión Puichig a 400 l/s. De continuar la situación y con el

incremento del parque industrial la demanda llegaría a superar la oferta actual.

A la par se crea un problema de estrés hídrico en el río San Pedro, puesto que las quebradas, vertientes y manantiales que lo alimentan, cada vez disminuyen su caudal debido al aumento y falta de control en las concesiones otorgadas por la autoridad rectora del agua a hacendados para su uso en riego.

- El 50% del sector industrial considerado en este estudio incluidas las descargas de agua residual, supera el límite tanto de DBO como de DQO permisible de descarga a cuerpos de agua dulce expresados en Anexo 1. Libro VI del TULSMA. Mientras que para los límites máximos permisibles para descargar al alcantarillado, el sector industrial que no cumple con esta normativa representa el 20% y 30%, para DBO y DQO respectivamente.

Esto demuestra que no existe una continua vigilancia por parte de autoridad ambiental responsable, además dentro del territorio la municipalidad no cuenta con una ordenanza que permita controlar las descargas contaminantes del sector industrial.

La carga inorgánica es la más representativa en sector industrial, por lo que al respecto se debe trabajar con técnicas de minimización de la cantidad de residuos en la misma fuente tales como cambios de materia prima, modificación del proceso productivo, recuperación y reutilización del residuo que puede ser convertido en un subproducto, lo que implica un cambio tecnológico que puede resultar más económico que la construcción de una planta de tratamiento.

Las aguas residuales que se descargan del camal generan conflicto a la población desde hace años, debido a que sus aguas arrastran sangre, heces, restos del ganado como vísceras, cuero, cuernos que atraen a perros callejeros y ratas. Ninguna medida mitigaría esta situación puesto

que las condiciones en las que se encuentra actualmente el camal resultarían más costosas que su nueva construcción.

Las alianzas políticas buscan dar una solución a gran escala, la construcción de la nueva planta de faenamiento se llevará a cabo en conjunto con el Gobierno Provincial de Pichincha, donde se debe considerar la variable ambiental en el proceso (prevención y control de la contaminación).

En cuanto a las descargas de agua residual doméstica, el GAD Municipal de Mejía cuenta con los estudios previos y tiene asignado un presupuesto para la construcción de la planta de tratamiento. Sin embargo esta medida no es la solución a la contaminación que enfrenta el río San Pedro, puesto que la contaminación aguas arriba y aguas abajo del río compromete no sólo al cantón Mejía, sino también al cantón Latacunga y Rumiñahui. Por lo que es propicia la formación de una mancomunidad para llevar a cabo esta tarea.

- La incompatibilidad de suelos surge de la carencia de ordenamiento en el territorio. El uso del suelo menos compatible es el industrial con el 27%. Sin embargo el uso que más impacto ambiental crea es el uso urbano con el 50%, debido al gran aporte de basura e ineficiencia en el servicio de recolección.
- Además del daño ambiental, el cambio de uso de suelo trae consigo conflictos sociales. La determinación de zonas industriales dentro del cantón Mejía genera malestar en los GAD parroquiales, ya que no existe un respaldo técnico y claro, puesto que las zonas declaradas industriales son tierras dedicadas a la crianza de ganado y producción lechera.
- Las acciones propuestas en el plan de ocupación del suelo permitirán mejorar el tránsito vehicular y peatonal, el servicio de transporte y al mismo tiempo le darán un aspecto diferente al centro de Machachi haciendo de este un atractivo turístico. En cuanto a las acciones

propuestas en el plan gestión de descargas contaminantes estas permitirán reducir tanto efluentes contaminantes como residuos sólidos, al mismo tiempo buscan optimizar el aprovechamiento del recurso agua e incorporar buenas prácticas ambientales en el sector industrial.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Es necesario el fortalecimiento institucional en temas ambientales. Así como una adecuada coordinación entre los actores sociales para la gestión del territorio. Es importante el trabajo conjunto de las diferentes áreas involucradas en la planificación.
- Es importante que para la incorporación de una nueva empresa en el cantón, se respeten los procesos de participación ciudadana, a fin de hacer los procesos transparentes.
- Se sugiere incorporar en el PDOT del cantón Mejía, un plan específico de gestión de ríos, donde se considere el control de la contaminación, con acciones específicas y presupuesto adecuado.
- Promover la creación de polígonos ecoindustriales como una alternativa de mejoramiento tanto en el desempeño ambiental de las empresas como de su aspecto económico. La gestión de los residuos debe contemplar a todas las empresas involucradas, con énfasis en la prevención de la contaminación, asegurar el máximo reuso y el reciclaje de materiales entre las empresas y reducir los riesgos de los materiales tóxicos.

De esta manera se reducirán las cargas contaminantes que se dirigen al río San Pedro, y a la vez los costos de remediación para el mismo.

- Considerar como una opción para la instalación del parque industrial en el cantón, el sector de la Curva de Santa Rosa, iniciando la vía Simón Bolívar para lo cual se debe llevar a cabo estudios de factibilidad.

- Se debe enfatizar en la producción más limpia y no en el control de la contaminación “al final del tubo”. Esto requiere la acción mancomunada del Gobierno Central, el GAD Municipal de Mejía, y la sociedad civil regional y local.
- Modificar y actualizar la ordenanza que establece la ubicación de zonas industriales, evitando los problemas de incompatibilidad que surgen de la aplicación de la misma.
- Realizar un programa de monitoreo del río San Pedro, de al menos dos veces al año, para así contar con información técnica útil en la toma de decisiones, además que permitirá evaluar el comportamiento del río y evitar que alcance altos grados de contaminación y se considere biológicamente muerto.
- Contar con una base de datos de las diferentes industrias, donde se incorporen información referente a permisos, registro fotográfico y análisis de contaminación al agua, suelo y aire.
- Los terrenos ubicados en la parte posterior de la Unidad Educativa Machachi que en un principio servirían para la construcción de un parque lineal a orillas del río Timbo, proyecto que no se efectuará debido al estado de contaminación en el que se encuentra el río, pueden ser donados a la institución educativa para la ampliación de sus instalaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía Metropolitana de Quito. (2008). Guía de prácticas ambientales: Mecánicas, lubricadoras y lavadoras. Obtenido de [http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=71&Itemid=59&lang=es](http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=71&Itemid=59&lang=es).
- Castañeda, R. (16 de Diciembre de 2013). Contaminación Hídrica. Obtenido de <http://es.slideshare.net/raulcc1950/contaminacin-hdrica-parte-1>
- Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias del Ambiente. (s.f.). Especificaciones técnicas para el diseño de trampa de grasa. Obtenido de [http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/etTrampa\\_grasa.pdf](http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/etTrampa_grasa.pdf)
- Congreso Nacional. (1999). Ley de Gestión Ambiental. Obtenido de [http://www.galapagospark.org/documentos/ecuador\\_ley\\_gestion\\_ambiental\\_1999.pdf](http://www.galapagospark.org/documentos/ecuador_ley_gestion_ambiental_1999.pdf)
- Corporación Técnica República Federal de Alemania - GTZ. (1984). Manual de Disposición de Aguas Residuales (Vol. I). (CEPIS, Trad.) Berlin, Heilderberg, New York: SPRINGER - VERLAG.
- De Bievre, B., & Coello, X. (2008). Diagnóstico del balance entre oferta y demanda hídrica, Proyecto Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Hoya de Quito. Obtenido de UICN-Sur: [http://www.infoaguaguayllabamba.ec/sirhcg/images/M\\_images/PDF/5%20Diagnostico%20oferta%20demanda%20\(integral\).pdf](http://www.infoaguaguayllabamba.ec/sirhcg/images/M_images/PDF/5%20Diagnostico%20oferta%20demanda%20(integral).pdf)
- De los Santos, M., & Zapperi, P. (2009). El cambio climático y sus implicaciones territoriales en Machachi. Obtenido de <http://www.cepeige.org/Revista3/EI%20CAMBIO%20CLIMATICO%203.pdf>
- Demoraes, F. (2001). Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador. Obtenido de [http://www.proyecto-nebe.org/upload/books/5/Ecuador\\_original.pdf](http://www.proyecto-nebe.org/upload/books/5/Ecuador_original.pdf)
- Dirección de Gestión Estratégica del GAD Municipal del cantón Mejía. (2009-2014). Plan Estratégico Institucional del GAD Municipal del cantón Mejía 2013-2014. Obtenido de [http://www.municipiodemejia.gob.ec/downloads/lotaip2014/K/Plan\\_Estrategico\\_Insitucional\\_2013-2014.pdf](http://www.municipiodemejia.gob.ec/downloads/lotaip2014/K/Plan_Estrategico_Insitucional_2013-2014.pdf)
- FONAG. (2006). Conservación del bosque andino del cantón Mejía. Obtenido de [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/2.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/2.pdf)

- GAD Municipal del cantón Mejía. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Mejía 2012-2025. Machachi, Ecuador.
- GAD Parroquial de Alóag. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Alóag 2012-2025*. Obtenido de [http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal\\_k/pot/mejia/ppdot\\_aloag.pdf](http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal_k/pot/mejia/ppdot_aloag.pdf)
- GAD Parroquial de Tambillo. (2012). *Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Tambillo 2012-2025*.
- GAD Parroquial de Uyumbicho. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Uyumbicho 2012-2025*. Obtenido de [http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal\\_k/pot/mejia/ppdot\\_uyumbicho.pdf](http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal_k/pot/mejia/ppdot_uyumbicho.pdf)
- Gobierno del Estado de Chiapas. (2007). *Chiapas Solidario*. Obtenido de Plan de desarrollo Chiapas Solidario 2007-2012: [http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Programacion\\_Sectorial/Plan\\_Desarrollo/PDF/PDF\\_7EJE%204\\_GESTIONAMBIENTAL.PDF](http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Programacion_Sectorial/Plan_Desarrollo/PDF/PDF_7EJE%204_GESTIONAMBIENTAL.PDF)
- Gobierno Nacional de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.
- Gómez, C. (2009). *Índice de Calidad del Agua*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=https%3A%2F%2Fwww.dspace.espol.edu.ec%2Fbitstream%2F123456789%2F6147%2F8%2FMETODOLOG%25C3%258DAICA.docx&ei=J2HMVNScGMueNouYg6AC&usq=AFQjCNFZHWNvzS92fQcvNMr>
- Güilcapi, C. I. (2009). *Auditoria Ambiental al proceso de faenamiento de Ganado Bovino dentro del camal del cantón Rumiñahui*. Proyecto previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- INAMHI. (s.f.). *Red de Estaciones Meteorológicas*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/red-de-estaciones-meteorologicas/>
- INEC, I. N. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- Metcalf, & Eddy, I. (1995). *Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización* (Tercera ed., Vol. I). Madrid, España: Mc-Graw-Hill.
- Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados. (2011). *COOTAD*. Obtenido de [http://www.ame.gob.ec/ame/pdf/cootad\\_2012.pdf](http://www.ame.gob.ec/ame/pdf/cootad_2012.pdf)



- Ministerio de UNE. (2006). Estudio y diseño para la construcción del plan maestro de acueducto y alcantarillado del Municipio de UNE. Obtenido de [http://municipio-une-cundinamarca.wikispaces.com/file/view/Plan+Maestro+Aguas+UNE\\_2006.pdf](http://municipio-une-cundinamarca.wikispaces.com/file/view/Plan+Maestro+Aguas+UNE_2006.pdf)
- Molina, B., & Gavilánez, G. (2013). Gestión de las descargas contaminantes sobre el río Cutuchi en el área de influencia de la ciudad de Latacunga. Proyecto de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Olmedo, G., & Paredes, M. (2013). Modelo de gestión ecológicos para las aguas residuales de pequeñas poblaciones de la Amazonía, caso de estudio Sucúa. (E. P. Nacional, Editor) Obtenido de Proyecto previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/6420/1/CD-4925.pdf>
- Pila, G. (2011). Análisis de los parámetros de la demanda hídrica: Casos de Estudio Cuencas del Pita y San Pedro. Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Civil. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.
- Proaño, C. D. (2007). Aplicación de un modelo de materia orgánica para la determinación de la contaminación por materia orgánica del río San Pedro en el tramo comprendido entre Tambillo y la Armenia. Proyecto de grado para la obtención del título de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente. Sangolquí, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2330>
- Recursos hídricos y contaminación del agua. (s.f.). Obtenido de [http://www.bioygeo.info/pdf/06\\_Recursos\\_hidricos\\_y\\_contaminacion.pdf](http://www.bioygeo.info/pdf/06_Recursos_hidricos_y_contaminacion.pdf)
- Reglamento Ambiental de Actividades Hidrocarburíferas. (2001). Obtenido de <http://www.hidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/Reglamento-ambiental-de-actividades-hidrocarbur%C3%ADferas.pdf>
- Reyes, P. P. (1920). Monografía del cantón Mejía. Quito.
- Sánchez, J. (s.f.). Salud y medio ambiente. La perspectiva ecológica. Obtenido de <http://www.ua.es/personal/antonio.aledo/docs/libro/cap7.pdf>
- Sierra, C. (2011). Calidad del Agua: Evaluación y diagnóstico (Primera ed.). Medellín, Colombia: Universidad de Medellín.
- SNI, S. N. (2013). Memoria Técnica cantón Mejía. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA2/NIVEL\\_DEL\\_PDOT\\_CANTONAL/PICHINCHA/MEJIA/IEE/MEMORIA\\_TECNICA/mt\\_mejia\\_socioeconomico.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA2/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/PICHINCHA/MEJIA/IEE/MEMORIA_TECNICA/mt_mejia_socioeconomico.pdf)

- SNI, S. N. (s.f.). Proyecciones y Estudios Demográficos. Obtenido de Proyecciones referenciales de población a nivel parroquial 2010-2020: <http://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>
- Suango, V. d. (2008). Plan de Ordenamiento y Gestión del Recurso Hídrico en la Subcuenca del Río San Pedro. Proyecto de grado para la obtención del título de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente. Sangolquí, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército.
- Tierra Grande. (22 de Febrero de 2015). Hernán Sandoval, Gerente de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarrillado del Cantón Mejía. *Tierra Grande*, pág. 8.
- Trujillo Cruz, J. V., & Suntaxi Llumiquinga, R. O. (Febrero de 2009). Levantamiento del catastro de generadores, diseño de un plan de recolección y alternativas para la disposición final de los aceites usados en el cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha. Proyecto previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental. Quito, Pichincha, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1165/1/CD-2003.pdf>
- TULSMA. (s.f.). Obtenido de <http://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu112180.pdf>
- UNAM, I. d. (2001). La dinámica del cambio del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de reforestación. Obtenido de [http://www.oikos.unam.mx/Bioenergia/images/PDF/CC/CC-Bosques/la\\_dinamica\\_del\\_cambio\\_del\\_uso\\_del\\_suelo.pdf](http://www.oikos.unam.mx/Bioenergia/images/PDF/CC/CC-Bosques/la_dinamica_del_cambio_del_uso_del_suelo.pdf)
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (s.f.). Lección 40. Campo de infiltración. Obtenido de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358039/ContenidoLinea/leccion\\_40\\_campo\\_de\\_infiltracion.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358039/ContenidoLinea/leccion_40_campo_de_infiltracion.html)
- Ureña, N. (2004). Efectos del aumento poblacional y del cambio de uso del suelo sobre los recursos hídricos en la Microcuenca del Río Ciruelas, Costa Rica. Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/REPDOC/A0449E/A0449E.PDF>
- Valencia, N. (2011). Cálculo del ICA. Presentación en clase.
- Vidal, C., & Romero, H. (2010). Efectos Ambientales de la urbanización de las Cuencas de los Ríos Biobío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción. Obtenido de <http://www.captura.uchile.cl/bitstream/handle/2250/11745/EfectosAmbientalesde.pdf?sequence=1>
- Zucchetti, A., & Chirinos, C. (2001). Manejo Alternativo de conflictos vinculados al uso del suelo en la cuenca del río Lurín, Lima, Perú. Obtenido de [www.upeace.org/cyc/libro/pdf/informes/fase\\_01/OACA\\_1.pdf](http://www.upeace.org/cyc/libro/pdf/informes/fase_01/OACA_1.pdf)

## **ANEXOS**

**ANEXO N°1**  
**LISTADOS**

**TABLA 1. INDUSTRIAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CANTÓN MEJÍA**

| N° | ACTIVIDAD DE LA EMPRESA | NOMBRE                           | CLASIFICACIÓN CIU | SECTOR    | ESTE   | NORTE   |
|----|-------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------|--------|---------|
| 1  | Agroindustrial          | Balanceados Avesca               | C1080             | Tambillo  | 773245 | 9954663 |
| 2  | Agroindustrial          | Incubadora Anhalzer              | A0146             | Uyumbicho | 775121 | 9956401 |
| 3  | Agroindustrial          | Avícola                          | A0146             | Tambillo  | 773963 | 9955303 |
| 4  | Agroindustrial          | Avícola Avesca                   | A0146             | Tambillo  | 771963 | 9953068 |
| 5  | Alimenticia             | Procongelados                    | A1079             | Machachi  | 770903 | 9947888 |
| 6  | Alimenticia             | Indevelca                        | C1079             | Alóag     | 772208 | 9951327 |
| 7  | Alimenticia             | Int. Food Service S.A            | C1079             | Uyumbicho | 775972 | 9956865 |
| 8  | Alimenticia             | Embutidos Delisa                 | C1010             | Machachi  | 770500 | 9947115 |
| 9  | Alimenticia             | Prepont La Verde                 | C1079             | Machachi  | 770507 | 9943594 |
| 10 | Alimenticia             | Ecofroz                          | A0113             | Machachi  | 770124 | 9944161 |
| 11 | Bebidas                 | Tesalia Spring Company           | C1104             | Machachi  | 773738 | 9944877 |
| 12 | Bebidas                 | Licoresa                         | C1101             | Uyumbicho | 776114 | 9956897 |
| 13 | Bodega Cosméticos       | Yanbal                           | C4649             | Alóag     | 770841 | 9948852 |
| 14 | Bodega Metalúrgica      | Tenaris                          | C2410             | Machachi  | 770845 | 9947647 |
| 15 | Central Eléctrica       | Central Hidroeléctrica AGA       | D3510             | Machachi  | 772644 | 9948948 |
| 16 | Central Eléctrica       | Central Hidroeléctrica La Calera | D3510             | Alóag     | 772612 | 9948736 |
| 17 | Estación de Servicio    | Primax                           | C1920             | Machachi  | 769284 | 9941112 |
| 18 | Estación de Servicio    | Primax                           | C1920             | Aloasí    | 769398 | 9941692 |
| 19 | Estación de Servicio    | Petroecuador                     | C1920             | Aloasí    | 769622 | 9942403 |
| 20 | Estación de Servicio    | Machachi                         | C1920             | Machachi  | 769962 | 9943503 |
| 21 | Estación de Servicio    | Primax                           | C1920             | Machachi  | 770161 | 9944360 |
| 22 | Estación de Servicio    | Silva 2                          | C1920             | Machachi  | 770289 | 9944932 |
| 23 | Estación de Servicio    | Petroecuador                     | C1920             | Machachi  | 770903 | 9948977 |
| 24 | Estación de Servicio    | Aloág                            | C1920             | Aloág     | 771044 | 9948930 |
| 25 | Estación de Servicio    | El Obelisco                      | C1920             | Alóag     | 771172 | 9948937 |
| 26 | Estación de Servicio    | La Joya 2                        | C1920             | Alóag     | 771640 | 9950115 |
| 27 | Estación de Servicio    | Mobil                            | C1920             | Alóag     | 772103 | 9951187 |

TABLA 1: CONTINUACIÓN

|    |                        |                                   |       |           |        |         |
|----|------------------------|-----------------------------------|-------|-----------|--------|---------|
| 28 | Estación de Servicio   | Terpel                            | C1920 | Tambillo  | 773002 | 9954832 |
| 29 | Estación de Servicio   | Ayala                             | C1920 | Tambillo  | 773947 | 9955319 |
| 30 | Estación de Servicio   | El Jardín                         | C1920 | Uyumbicho | 775359 | 9956261 |
| 31 | Florícola              | Agrosanalfonso                    | A0119 | Machachi  | 771211 | 9947759 |
| 32 | Florícola              | Flor Machachi S.A                 | A0119 | Machachi  | 772005 | 9947607 |
| 33 | Florícola              | Natuflor S.A                      | A0119 | Machachi  | 769175 | 9940117 |
| 34 | Florícola              | Loveroses S.A                     | A0119 | Machachi  | 769056 | 9939079 |
| 35 | Industria de Colchones | Productos Paraíso del Ecuador S.A | C3290 | Tambillo  | 773440 | 9954834 |
| 36 | Industria de Plástico  | Aviplast                          | C2220 | Machachi  | 771061 | 9947807 |
| 37 | Industria de Plástico  | Envatub S.A                       | C2220 | Tambillo  | 772799 | 9953505 |
| 38 | Industria de Plástico  | Fábrica 2L                        | C1410 | Tambillo  | 772744 | 9953307 |
| 39 | Láctea                 | El Caserío                        | C1050 | Machachi  | 771179 | 9947771 |
| 40 | Láctea                 | El Ordeño                         | C1050 | Machachi  | 770326 | 9945587 |
| 41 | Láctea                 | Industrias Cotogchoa S.A          | C1050 | Machachi  | 768809 | 9944506 |
| 42 | Láctea                 | Alpina                            | C1050 | Machachi  | 768218 | 9937426 |
| 43 | Lubricadora            | Queen                             | G4520 | Machachi  | 770300 | 9944400 |
| 44 | Lubricadora            | Lubrimax                          | G4520 | Machachi  | 770538 | 9944246 |
| 45 | Lubricadora            | Machachi                          | G4520 | Machachi  | 770463 | 9944130 |
| 46 | Lubricadora            | Lubritrans                        | G4520 | Machachi  | 770264 | 9944155 |
| 47 | Lubricadora            | Servicar                          | G4520 | Machachi  | 770595 | 9943889 |
| 48 | Lubricadora            | Juan                              | G4520 | Machachi  | 770641 | 9943637 |
| 49 | Lubricadora            | Servilumacsa                      | G4520 | Machachi  | 771292 | 9943668 |
| 50 | Lubricadora            | La Vanguardia                     | G4520 | Machachi  | 772145 | 9944180 |
| 51 | Lubricadora            | Servicentro                       | G4520 | Machachi  | 771273 | 9943156 |
| 52 | Lubricadora            | Samy                              | G4520 | Machachi  | 770714 | 9942809 |
| 53 | Lubricadora            | Masapanta                         | G4520 | Machachi  | 770373 | 9942971 |
| 54 | Lubricadora            | Aloasi                            | G4520 | Machachi  | 769512 | 9942852 |
| 55 | Nuevo Proyecto         | Lumontex S.A                      | C1920 | Tambillo  | 771584 | 9953209 |
| 56 | Nuevo Proyecto         | Coca-Cola                         | C1920 | Machachi  | 770400 | 9945628 |
| 57 | Nuevo Proyecto         | Petroecuador                      | C1920 | Machachi  | 769772 | 9942527 |
| 58 | Planta Envasadora      | Linde Group                       | D3520 | Machachi  | 773312 | 9946984 |
| 59 | Saneamiento            | Camal Municipal                   | C1010 | Machachi  | 770493 | 9943651 |
| 60 | Servicios petroleros   | Tribioilgas                       | N7730 | Tambillo  | 772754 | 9953657 |
| 61 | Siderúrgica            | Adelca                            | C2410 | Alóag     | 769363 | 9948429 |

**TABLA 1: CONTINUACIÓN**

|  |        |                        |       |          |        |         |
|--|--------|------------------------|-------|----------|--------|---------|
| 62   | Textil | Rizzonit               | C1313 | Tambillo | 771943 | 9953033 |
| 63   | Textil | Procesos y Colores S.A | C1313 | Tambillo | 772060 | 9953406 |
| CIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme |        |                        |       |          |        |         |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

**TABLA 2. PERSONAS ENTREVISTADAS**

| EMPRESA                       | RESPONSBLE             | CARGO                  |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| Adelca S.A                    | Ing. Javier Villalva   | Jefe Gestión Integral  |
| El Caserío                    | Ing. Bladimir Cruz     | Administrador          |
| Estación de servicio Machachi | Sr. Hugo Pilalumbo     | Despachador            |
| Flor Machachi S.A             | Ing. Julio Mancheno    | Gerente Técnico        |
| Indevelca                     | Sr. Paúl Yánez         | Producción y calidad   |
| Int. Food Service Corp.       | Ing. Fernanda Yarad    | Jefe de Medio ambiente |
| Lubricadora Machachi          | Sra. Blanca Escobar    | Propietaria            |
| Procongelados                 | Lic. Juan Pablo Donoso | Recursos humanos       |

ELABORADO POR: Jimena Escobar

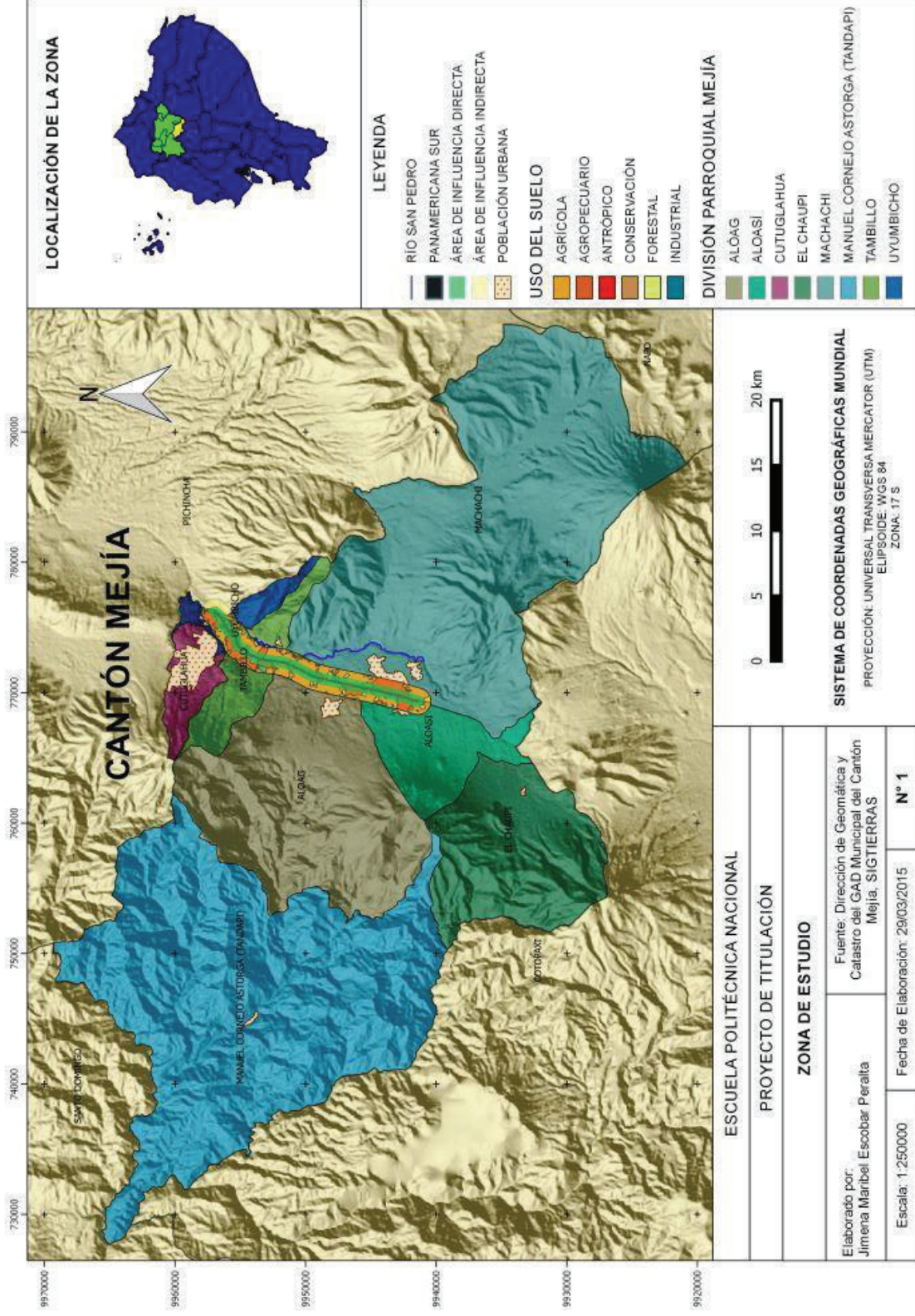
**TABLA 3. EMPRESAS QUE PRESENTAN ANÁLISIS DE AGUA**

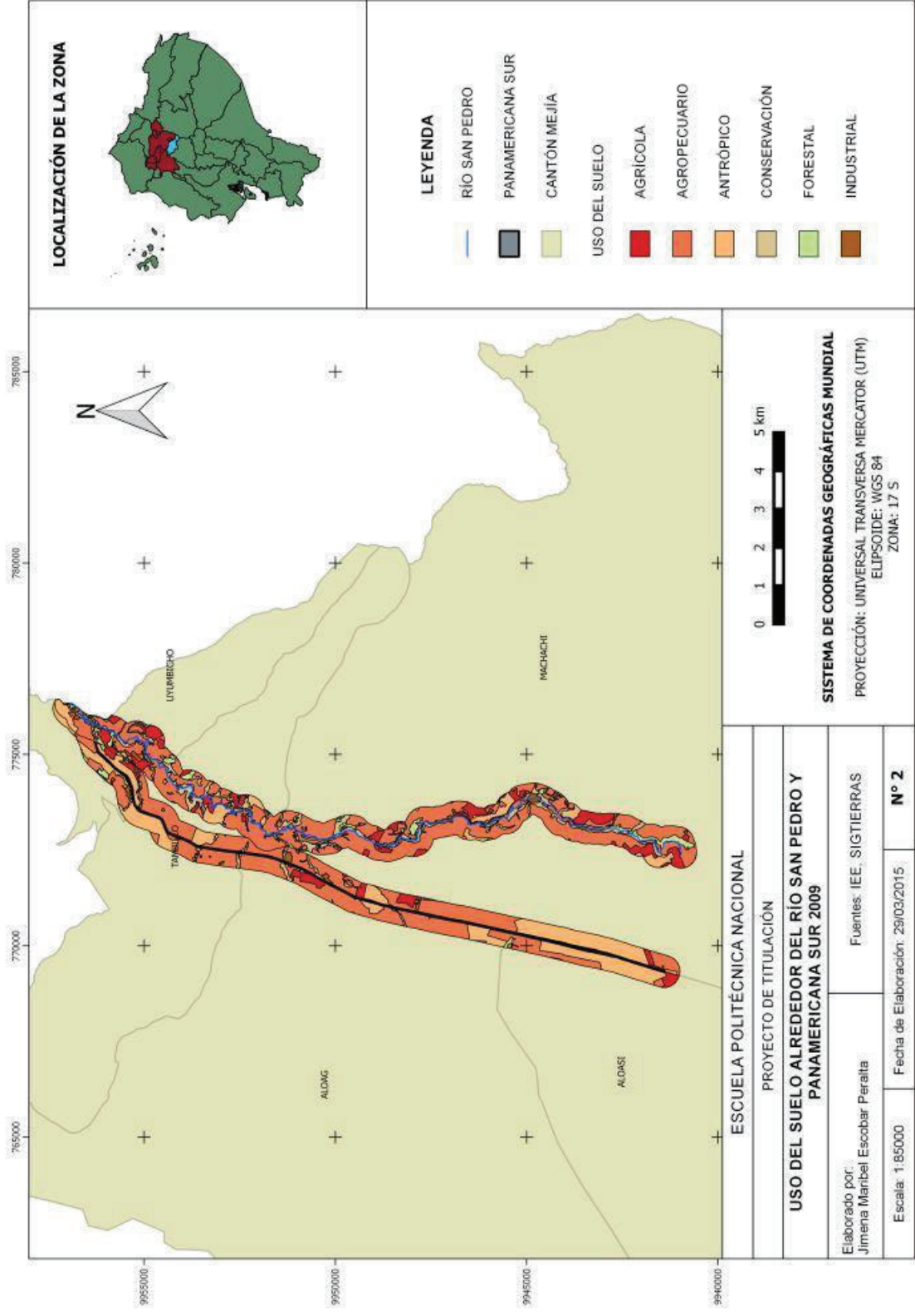
|                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| Industria Metalúrgica A | Adelca S.A                 |
| Industria Textil A      | Procesos y Colores S.A     |
| Industria de Bebidas A  | The Tesalia Spring Company |
| Industria Alimenticia A | Ecofroz S.A                |
| Industria Florícola A   | Agrícola San Alfonso       |
| Industria Florícola B   | Love Roses                 |
| Industria Láctea A      | Alpina S.A                 |
| Estación de Servicio A  | Primax Machachi            |

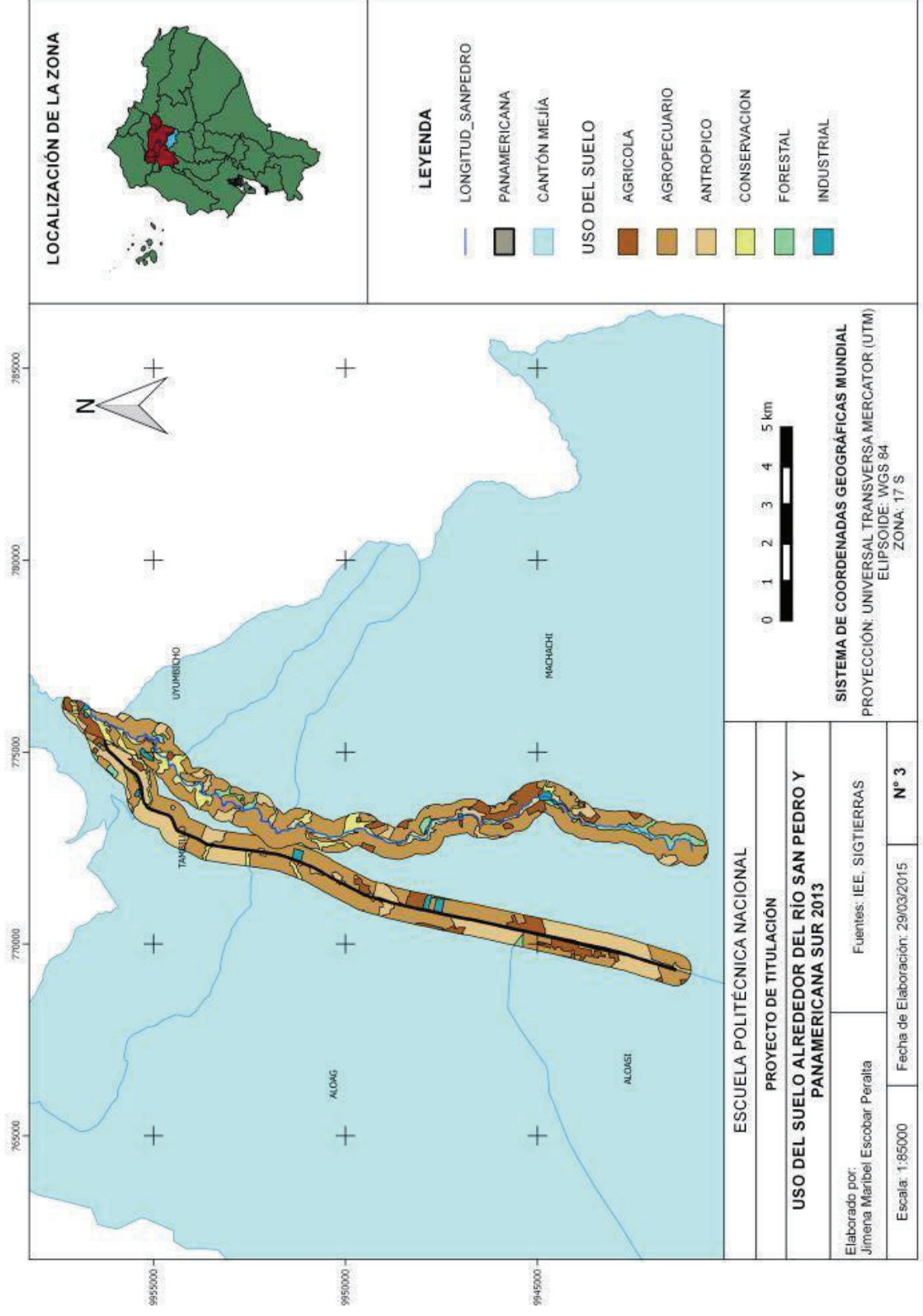
ELABORADO POR: Jimena Escobar

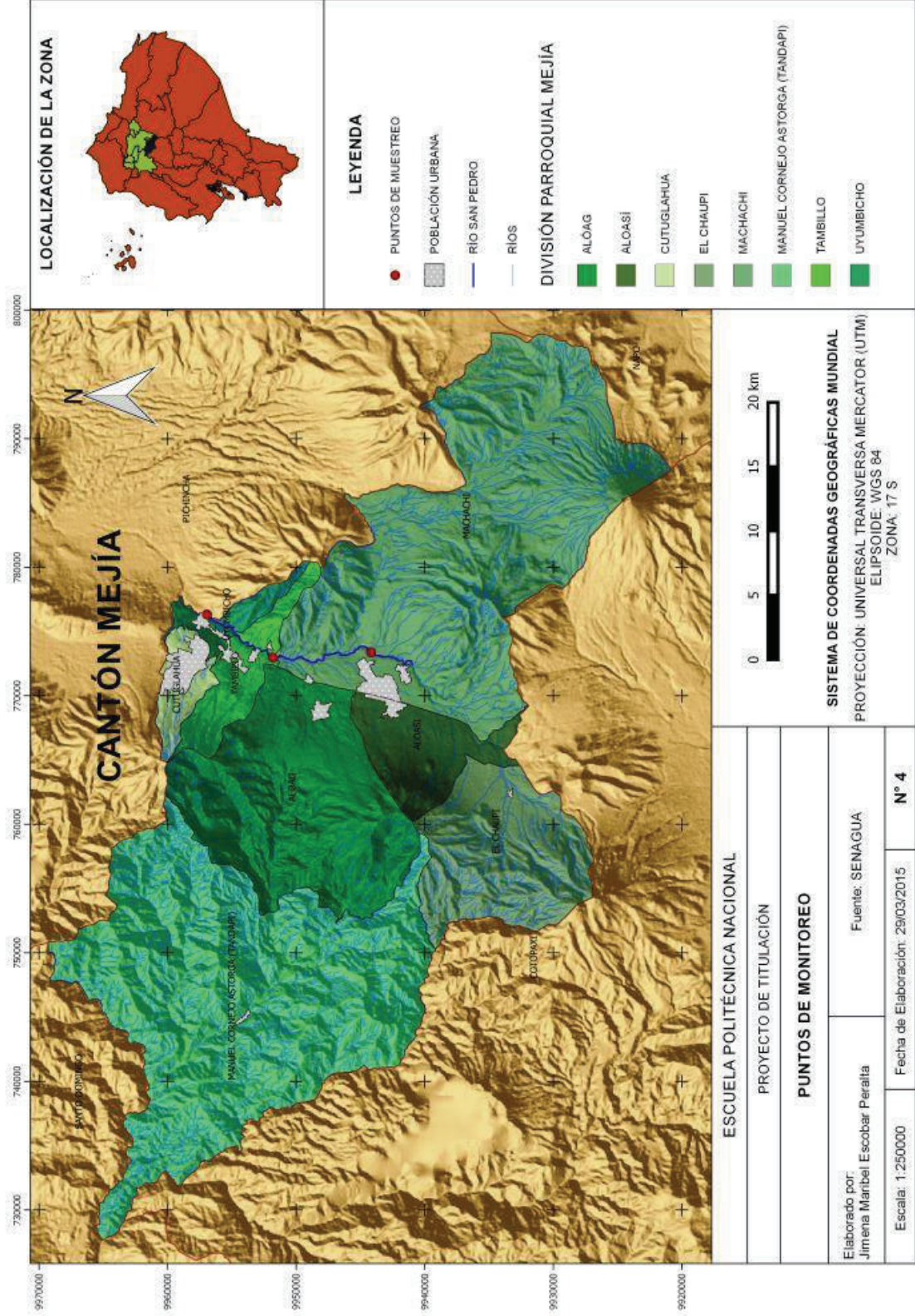
**ANEXO N°2**  
**CARTOGRAFÍA**

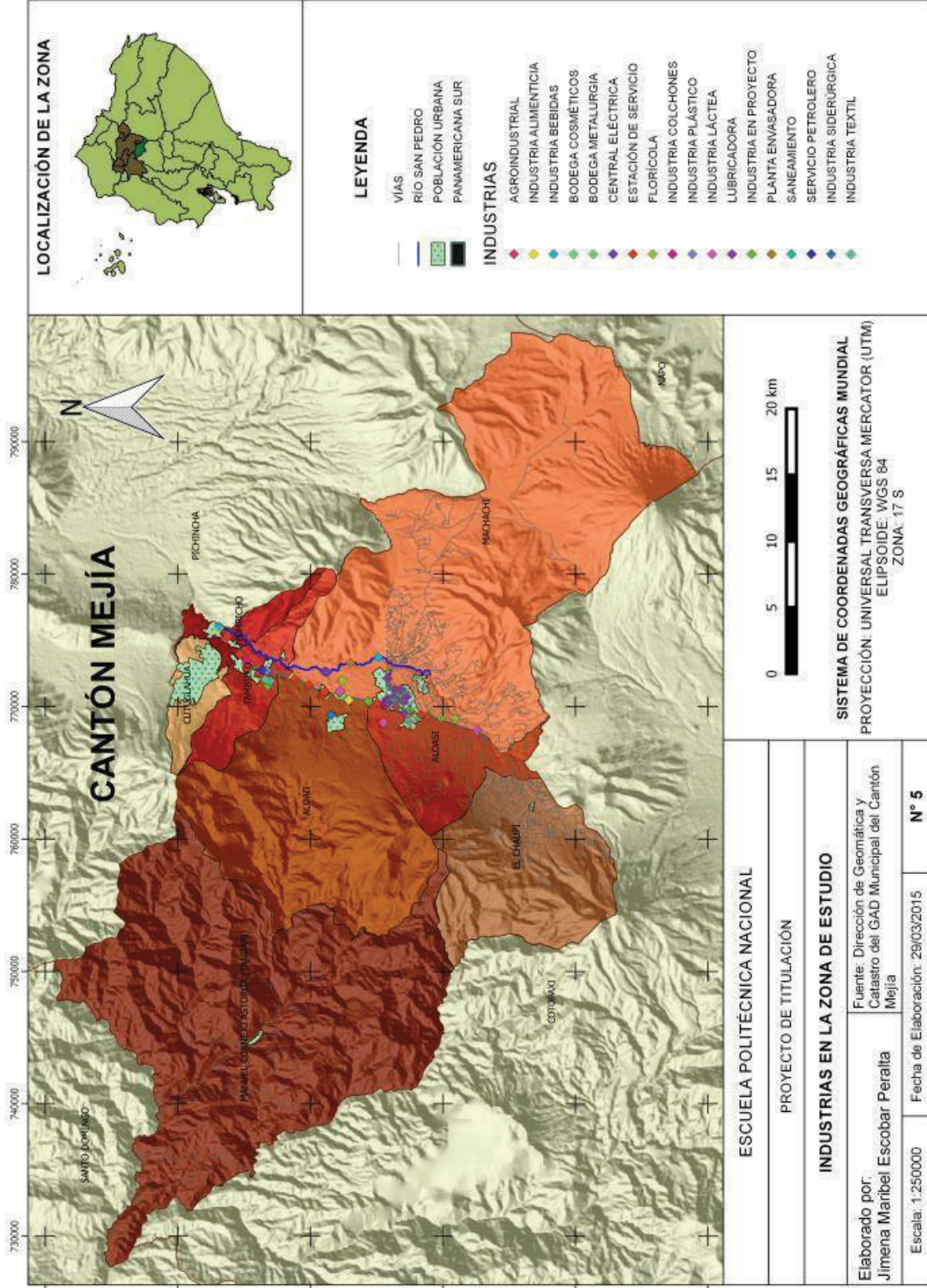












**ANEXO N°3**  
**ENCUESTAS Y ENTREVISTA**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:</p> <p>Bueno <input type="checkbox"/></p> <p>Regular <input type="checkbox"/></p> <p>Malo <input type="checkbox"/></p> <p>Desconoce <input type="checkbox"/></p> <p>2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:</p> <p>Bueno <input type="checkbox"/></p> <p>Regular <input type="checkbox"/></p> <p>Malo <input type="checkbox"/></p> <p>Desconoce <input type="checkbox"/></p> <p>4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?</p> <p>Agricultura <input type="checkbox"/></p> <p>Ganadería <input type="checkbox"/></p> <p>Turismo <input type="checkbox"/></p> <p>Comercio <input type="checkbox"/></p> <p>Empleo en haciendas o empresas <input type="checkbox"/></p> <p>Otra, cuál?.....</p> <p>5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:</p> <p>Ha aumentado? <input type="checkbox"/></p> <p>Ha mantenido? <input type="checkbox"/></p> <p>Ha disminuido? <input type="checkbox"/></p> | <p>6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:</p> <p>Invasión de tierras <input type="checkbox"/></p> <p>Conflictos entre propietarios por acceso al agua <input type="checkbox"/></p> <p>Trasformación de tierras agrarias en usos industriales <input type="checkbox"/></p> <p>Urbanización de tierras agrarias <input type="checkbox"/></p> <p>7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?</p> <p>Uso de pesticidas <input type="checkbox"/></p> <p>Presencia de ganado <input type="checkbox"/></p> <p>Aguas servidas <input type="checkbox"/></p> <p>Descargas industriales <input type="checkbox"/></p> <p>Basura inorgánica <input type="checkbox"/></p> <p>Otra, cuál?.....</p> <p>8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">MUCHAS GRACIAS POR SU<br/>COOPERACIÓN</p> |
|---|---|



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno ( )  
 Regular (x)  
 Malo ( )  
 Desconoce ( )
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) ...Municipio de Mejía...  
 b) ...Consejo Comunal...  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno ( )  
 Regular (x)  
 Malo ( )  
 Desconoce ( )
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura ( )  
 Ganadería ( )  
 Turismo ( )  
 Comercio ( )  
 Empleo en haciendas o empresas (x)  
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado? (x)  
 Ha mantenido? ( )  
 Ha disminuido? ( )
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras ( )  
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua ( )  
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales (x)  
 Urbanización de tierras agrarias ( )
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas ( )  
 Presencia de ganado ( )  
 Aguas servidas ( )  
 Descargas industriales (x)  
 Basura inorgánica (x)  
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) ...Alergias...  
 b) ...Presencia de moscos...  
 c) ...Pérdida de paisaje...  
 a) ...Alergias...  
 b) ...Presencia de moscos...  
 c) ...Pérdida de paisaje...
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- .....  
 Crear senderos ecológicos a lo  
 dedor del río por parte del IICA  
 Tercer del ambiente  
 .....

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
 

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Bueno     | <input type="checkbox"/>            |
| Regular   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Malo      | <input type="checkbox"/>            |
| Desconoce | <input type="checkbox"/>            |
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
  - a) Municipio de Mejía
  - b) Junta Barrial
  - c) San Pedro
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
 

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Bueno     | <input type="checkbox"/>            |
| Regular   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Malo      | <input type="checkbox"/>            |
| Desconoce | <input type="checkbox"/>            |
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
 

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Agricultura                    | <input type="checkbox"/>            |
| Ganadería                      | <input type="checkbox"/>            |
| Turismo                        | <input type="checkbox"/>            |
| Comercio                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Empleo en haciendas o empresas | <input type="checkbox"/>            |
| Otra, cuál?                    | .....                               |
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
 

|                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| Ha aumentado?  | <input type="checkbox"/>            |
| Ha mantenido?  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ha disminuido? | <input type="checkbox"/>            |
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
 

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Invasión de tierras                                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Conflictos entre propietarios por acceso al agua       | <input type="checkbox"/>            |
| Trasformación de tierras agrarias en usos industriales | <input type="checkbox"/>            |
| Urbanización de tierras agrarias                       | <input type="checkbox"/>            |
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
 

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| Uso de pesticidas      | <input type="checkbox"/>            |
| Presencia de ganado    | <input type="checkbox"/>            |
| Aguas servidas         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Descargas industriales | <input type="checkbox"/>            |
| Basura inorgánica      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Otra, cuál?            | .....                               |
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
  - a) Ninguno
  - b) .....
  - c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
 

Cooperación con autoridades ambientales para instalar plantas de tratamiento.

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Problemas a la salud  
 b) Olores fuertes por basura orgánica  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Instalar bioarenas en las cercanías de los ríos por parte del Municipio de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Trasmformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Reducción de agua para riego  
 b) Olor a gúmitos endulzados  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- La limpieza de desechos por parte del Municipio  
 -----  
 -----  
 -----

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA I**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:

Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce

2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?

a) Municipio de Mejía  
 b) Mt. Barrial  
 c) .....

3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:

Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce

- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?

Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....

5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:

Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?

6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:

Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias

7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?

Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? .....

8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?

a) Fuente de o. pesticidas  
 b) Aguas empalizadas  
 c) .....

9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?

Evitar la incorporación de industrias pesadas a la ciudad, por parte del Municipio de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) Pol. de la comunidad  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Mal olor  
 b) Acumulación de basuras  
 c) Lucho
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Control de contaminación en ríos  
Trabaja por parte del MAE
- MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta Parroquial  
 b) Junta Barrial  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Malestar por presencia de cadáveres  
 b) Contaminación en cultivos  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Campañas de reciclaje por parte de Juntas parroquiales  
 -----  
 -----

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) Centro de Salud  
 c) Junta Barrial
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Enfermedades en animales  
 b) Daños a cultivos  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Imponer sanciones a causantes de contaminación a cargo del Municipio de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Ibata Parroquia  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Roedades  
 b) Se nos va el agua en las arrias  
 c) Malos olores
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Evitar aumentar la basura en el río  
la limpieza de excrementos por  
Muchespaso de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Ibiza Parroquia  
 b) Escuelas  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Falta de educación ambiental en personas cercanas que viven al río
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Pérdida de calidad en los cultivos  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Imponer multas en quienes arrojan basura, control ambiental en Parroquias, por parte del MAE

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
 

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Bueno     | <input type="checkbox"/>            |
| Regular   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Malo      | <input type="checkbox"/>            |
| Desconoce | <input type="checkbox"/>            |
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
  - a) Municipalidad de Mejía
  - b) .....
  - c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
 

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| Bueno     | <input type="checkbox"/>            |
| Regular   | <input type="checkbox"/>            |
| Malo      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Desconoce | <input type="checkbox"/>            |
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
 

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Agricultura                    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ganadería                      | <input type="checkbox"/>            |
| Turismo                        | <input type="checkbox"/>            |
| Comercio                       | <input type="checkbox"/>            |
| Empleo en haciendas o empresas | <input type="checkbox"/>            |
| Otra, cuál?.....               |                                     |
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
 

|                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| Ha aumentado?  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ha mantenido?  | <input type="checkbox"/>            |
| Ha disminuido? | <input type="checkbox"/>            |
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
 

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Invasión de tierras                                     | <input type="checkbox"/>            |
| Conflictos entre propietarios por acceso al agua        | <input type="checkbox"/>            |
| Transformación de tierras agrarias en usos industriales | <input type="checkbox"/>            |
| Urbanización de tierras agrarias                        | <input checked="" type="checkbox"/> |
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
 

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| Uso de pesticidas      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Presencia de ganado    | <input type="checkbox"/>            |
| Aguas servidas         | <input type="checkbox"/>            |
| Descargas industriales | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Basura inorgánica      | <input type="checkbox"/>            |
| Otra, cuál?.....       |                                     |
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
  - a) No se puede hacer uso del agua.
  - b) .....
  - c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
 

Trabajar con empresas en campo para dar capacitaciones a la gente y comunidad local a cargo del Ministerio del Ambiente

**MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) Política comunitaria  
 c) Punto Parroquial
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Desconoce.....  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Control por parte de las instituciones encargadas del control de la contaminación ambiental

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno  (w)  
 Regular  ( )  
 Malo  ( )  
 Desconoce  ( )
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipalidad de Mejía  
 b) Junta Paroquial  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno  ( )  
 Regular  ( )  
 Malo  ( )  
 Desconoce  (w)
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura  (w)  
 Ganadería  ( )  
 Turismo  ( )  
 Comercio  ( )  
 Empleo en haciendas o empresas  ( )  
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?  (w)  
 Ha mantenido?  ( )  
 Ha disminuido?  ( )
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras  (w)  
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua  ( )  
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales  ( )  
 Urbanización de tierras agrarias  (w)
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas  (w)  
 Presencia de ganado  (w)  
 Aguas servidas  ( )  
 Descargas industriales  ( )  
 Basura inorgánica  ( )  
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Enfermedades de la piel  
 b) Muerte de peces  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Controles ambientales a industrias  
multas económicas a empresas por  
daño ambiental por parte del  
municipio y autoridades
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta Parroquial  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Presencia de lavaderos de camos, aceite quemado
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Enfermedades respiratorias  
 b) Alergias  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Mejorar el sistema de recolección por parte del Municipio

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno
- Regular
- Malo
- Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía
- b) Santa Paraguel
- c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno
- Regular
- Malo
- Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura
- Ganadería
- Turismo
- Comercio
- Empleo en haciendas o empresas
- Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?
- Ha mantenido?
- Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras
- Conflictos entre propietarios por acceso al agua
- Transformación de tierras agrarias en usos industriales
- Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas
- Presencia de ganado
- Aguas servidas
- Descargas industriales
- Basura inorgánica
- Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Enfermedades
- b) Daños estéticos al lugar
- c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Instalar plantas de tratamiento a cargo del Municipio y Santa Paraguel
- 
- MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
 

|           |     |
|-----------|-----|
| Bueno     | ( ) |
| Regular   | (x) |
| Malo      | ( ) |
| Desconoce | ( ) |
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
  - a) Municipalidad de Machachi
  - b) Junta Parroquial
  - c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
 

|           |     |
|-----------|-----|
| Bueno     | ( ) |
| Regular   | ( ) |
| Malo      | (x) |
| Desconoce | ( ) |
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
 

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Agricultura                    | (x) |
| Ganadería                      | ( ) |
| Turismo                        | ( ) |
| Comercio                       | ( ) |
| Empleo en haciendas o empresas | ( ) |
| Otra, cuál?.....               |     |
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
 

|                |     |
|----------------|-----|
| Ha aumentado?  | (x) |
| Ha mantenido?  | ( ) |
| Ha disminuido? | ( ) |
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
 

|   |     |
|---|-----|
| Invasión de tierras                                     | (x) |
| Conflictos entre propietarios por acceso al agua        | ( ) |
| Transformación de tierras agrarias en usos industriales | ( ) |
| Urbanización de tierras agrarias                        | ( ) |
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
 

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Uso de pesticidas      | ( ) |
| Presencia de ganado    | ( ) |
| Aguas servidas         | (x) |
| Descargas industriales | ( ) |
| Basura inorgánica      | (x) |
| Otra, cuál?.....       |     |
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
  - a) Intemperias de la piel
  - b) .....
  - c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
 

Vigilancia con atención a la cosecha parroquia y Municipio de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno  ( )  
 Regular  ( )  
 Malo  (X)  
 Desconoce  ( )
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta Parroquial  
 b) Escuelas  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno  (X)  
 Regular  ( )  
 Malo  ( )  
 Desconoce  ( )
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura  (X)  
 Ganadería  ( )  
 Turismo  ( )  
 Comercio  ( )  
 Empleo en haciendas o empresas  ( )  
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?  (X)  
 Ha mantenido?  ( )  
 Ha disminuido?  ( )
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras  ( )  
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua  ( )  
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales  ( )  
 Urbanización de tierras agrarias  (X)
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas  (X)  
 Presencia de ganado  ( )  
 Aguas servidas  ( )  
 Descargas industriales  (X)  
 Basura inorgánica  ( )  
 Otra, cuál? .....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Enfermedades  
 b) Inundaciones  
 c) Daños a peces (truchas)
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Instalar contenedores de basura  
Instalar cámaras de videovigilancia  
a cargo del MIP, STAN y de San  
luis
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Ministerio de Educación  
 b) Junta Barrial  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) No se puede hacer uso del agua  
 b) No apta para consumo  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Control de residuos en puntos estratégicos a cargo de bomberos y juntas parroquiales y municipal
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Bombas  
 b) Subcentro  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? .....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Ninguna  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Campañas de reciclaje a cargo del Municipio de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Asociación comunitaria  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Desprotección de autorizados
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Presencia de Moscas.....  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- .....  
Cuidar el río, no bajar basura a cargo del Municipio de Mejía  
 .....  
 .....
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) *Ninguna*.....  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) *Ninguno*.....  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Tomar medidas por parte de autoridades*
- 
- 
- 

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta Comunal  
 b) Municipio de Mejía  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? .....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Afecta a la salud  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Instalar señalización, rústica que indique e mensajes como no botar la basura - a cargo de la Junta Comunal

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
 

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| Bueno     | ( )                                  |
| Regular   | ( <input checked="" type="radio"/> ) |
| Malo      | ( )                                  |
| Desconoce | ( )                                  |
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
  - a) *Subcentro de salud...*
  - b) *Política comunitaria*
  - c) *Junta Parroquial*
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
 

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| Bueno     | ( )                                  |
| Regular   | ( <input checked="" type="radio"/> ) |
| Malo      | ( )                                  |
| Desconoce | ( )                                  |
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
 

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Agricultura                    | ( )                                  |
| Ganadería                      | ( )                                  |
| Turismo                        | ( )                                  |
| Comercio                       | ( )                                  |
| Empleo en haciendas o empresas | ( <input checked="" type="radio"/> ) |
| Otra, cuál?.....               |                                      |
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
 

|                |                                      |
|----------------|--------------------------------------|
| Ha aumentado?  | ( )                                  |
| Ha mantenido?  | ( <input checked="" type="radio"/> ) |
| Ha disminuido? | ( )                                  |
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
 

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Invasión de tierras                                     | ( )                                  |
| Conflictos entre propietarios por acceso al agua        | ( )                                  |
| Transformación de tierras agrarias en usos industriales | ( <input checked="" type="radio"/> ) |
| Urbanización de tierras agrarias                        | ( )                                  |
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
 

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| Uso de pesticidas      | ( )                                  |
| Presencia de ganado    | ( )                                  |
| Aguas servidas         | ( <input checked="" type="radio"/> ) |
| Descargas industriales | ( <input checked="" type="radio"/> ) |
| Basura inorgánica      | ( )                                  |
| Otra, cuál?.....       |                                      |
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
  - a) *A acumulación de basura.....*
  - b) *Malos olores.....*
  - c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
 

*Instalar planta de tratamiento en empresas y río, a cargo del Municipio en conjunto con empresas privadas*

**MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:

Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce

2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?

a) Junta Parroquial  
 b) Municipio de Machachi  
 c) Policía comunitaria

3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:

Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce

4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?

Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....

5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:

Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?

6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:

Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias

7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?

Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....

8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?

a) N. Agua  
 b) .....  
 c) .....

9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?

Compañías de recolección de basura en el río, a cargo del MAE

MUCHAS GRACIAS POR SU  
 COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Juntas Barriales  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? Tiempo libre
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Descarga industrial textil
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Daños a las tierras de cultivo  
 b) Daños ambientales que causan el olor  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Reforestación a cargo de la Junta parroquial.

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta Parroquial  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Molestias por presencia de rocas  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Evitar a mayor basura al río, control por parte del Municipio

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) Consejo Provincial  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Acumulación de escombros y basura  
 b) Moscas  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- .....  
Somdener a quienes conta  
moran por parte de auto  
idades.  
 .....

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno ( )  
 Regular (x)  
 Malo ( )  
 Desconoce ( )
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta Parroquial  
 b) Junta de agua  
 c) Consejo Provincial
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno ( )  
 Regular ( )  
 Malo (x)  
 Desconoce ( )
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura ( )  
 Ganadería (x)  
 Turismo ( )  
 Comercio ( )  
 Empleo en haciendas o empresas ( )  
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado? ( )  
 Ha mantenido? ( )  
 Ha disminuido? (x)
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras ( )  
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua ( )  
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales ( )  
 Urbanización de tierras agrarias (x)
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas (x)  
 Presencia de ganado ( )  
 Aguas servidas (x)  
 Descargas industriales ( )  
 Basura inorgánica ( )  
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Presencia de basura  
 b) Zonas  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Instalar un poste de vigilancia para la comunidad a cargo de la Junta Parroquial

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno  (X)  
 Regular  ( )  
 Malo  ( )  
 Desconoce  ( )
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta de agua  
 b) Junta parroquial  
 c) Municipio del Mejía
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno  (X)  
 Regular  ( )  
 Malo  ( )  
 Desconoce  ( )
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura  ( )  
 Ganadería  (X)  
 Turismo  ( )  
 Comercio  ( )  
 Empleo en haciendas o empresas  ( )  
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?  ( )  
 Ha mantenido?  (X)  
 Ha disminuido?  ( )
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras  ( )  
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua  ( )  
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales  ( )  
 Urbanización de tierras agrarias  ( )
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas  ( )  
 Presencia de ganado  ( )  
 Aguas servidas  (X)  
 Descargas industriales  ( )  
 Basura inorgánica  ( )  
 Otra, cuál? Residuos del canal Montepal
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Presencia de madores  
 b) Presencia de moscas  
 c) Olor desagradable
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Realizar tratamiento de las aguas residuales domésticas a cargo del E.A.D. Mejía.

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta Barrial  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Actividades de personas del campo  
 b) las al campo, se ha reducido  
 c) debido a la falta de agua
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Desconoce
- 
- 
- 

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta Parroquial  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Presencia de basura en puentes  
 b) Residuos  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Control de descargas al río,  
por parte de la Junta parroquial.

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipalidad de Mejía  
 b) Consejo Parroquial  
 c) Bomberos
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Fuentes de aguas  
 b) Residuos de basura en terrenos  
 c) Ubicadas en orillas del río
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Formación de brigadas de vigilancia de contaminación  
Tratamiento del agua por parte del GAD de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Política comunitaria  
 b) Monte benéfico  
 c) Monte parroquial
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Olor desagradable  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Control Industrial  
Planificación y Tratamiento del  
agua en origen de la junta pa-  
rroquial  
 -----
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) San Meja  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Mal olor  
 b) Agua sucia - oscura  
 c) Molestia color de cabeza
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- poner colectores de basura a cargo del Municipio de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) GAD Mejía  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? .....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) No se puede hacer uso de agua  
 b) Ferrocarril que pasa en la orilla  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Mejorar la frecuencia de recolección de la basura por parte del Municipio

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Muni. E. P. R. del cantón Mejía  
 b) Consejo Provincial  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? Crianza de frutales .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Residuos orgánicos .....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Falta de medidas en b. p. el  
 b) Olas de riesgo de doble  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Ordenamiento territorial  
Compartes del Impuesto, por  
parte del CASO de Mejía.
- MUCHAS GRACIAS POR SU  
 COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipalidad del cantón Mejía  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) .....  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Colocar barreras en otros ríos aguas arriba  
No hacer ensayos de fertilización a ríos
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Consejo Comunal  
 b) Municipio de Mejía  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? Crianza de truchas
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Residuos que se arrojan al río.
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) No se le puede usar (agua)  
 b) No apto para consumo animal  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Implementar barreras  
subsistir con la comunidad  
con empresas de reciclaje  
zafar
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
 

|           |     |
|-----------|-----|
| Bueno     | ( ) |
| Regular   | ( ) |
| Malo      | (X) |
| Desconoce | ( ) |
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
  - a) Municipio de Mejía
  - b) .....
  - c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
 

|           |     |
|-----------|-----|
| Bueno     | (X) |
| Regular   | ( ) |
| Malo      | ( ) |
| Desconoce | ( ) |
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
 

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Agricultura                    | (X) |
| Ganadería                      | ( ) |
| Turismo                        | ( ) |
| Comercio                       | ( ) |
| Empleo en haciendas o empresas | ( ) |
| Otra, cuál? .....              |     |
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
 

|                |     |
|----------------|-----|
| Ha aumentado?  | (X) |
| Ha mantenido?  | ( ) |
| Ha disminuido? | ( ) |
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
 

|   |     |
|---|-----|
| Invasión de tierras                                     | ( ) |
| Conflictos entre propietarios por acceso al agua        | (X) |
| Transformación de tierras agrarias en usos industriales | ( ) |
| Urbanización de tierras agrarias                        | ( ) |
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
 

|   |     |
|---|-----|
| Uso de pesticidas                             | ( ) |
| Presencia de ganado                           | ( ) |
| Aguas servidas                                | ( ) |
| Descargas industriales                        | (X) |
| Basura inorgánica                             | ( ) |
| Otra, cuál? <u>Actividades de Agricultura</u> |     |
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
  - a) Enfermedades
  - b) Malos olores
  - c) Ratas
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
 

-----  
No botar basura  
No amparar deechos tóxicos  
a cargo del Municipio de Mejía  
 -----

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Mon. P. P. de Mejía  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Actividad Agrícola
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Aguas sucias no aptas  
 b) Fuertes olores  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- La P. P. de Mejía debería de los P. P. sembrar árboles  
Incrementar el cuidado del ambiente - GAD Mejía
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno
- Regular
- Malo
- Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Mancipalidad del cantón Mejía
- b) .....
- c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno
- Regular
- Malo
- Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura
- Ganadería
- Turismo
- Comercio
- Empleo en haciendas o empresas
- Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?
- Ha mantenido?
- Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras
- Conflictos entre propietarios por acceso al agua
- Transformación de tierras agrarias en usos industriales
- Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas
- Presencia de ganado
- Aguas servidas
- Descargas industriales
- Basura inorgánica
- Otra, cuál? Deficiencia en el servicio de recolección de basura
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Daños al paisaje
- b) Falta de recolección de basura
- c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Campañas de limpieza
- Concientización a los pescadores que viven al lugar
- 
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Comité Ambiental  
 b) Multa por deshecho  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Agua no apt. para consumo  
 b) Ampollos muertos  
 c) Olor desagradable
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Compañía de Ingeniería a cargo del CAD de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Presencia de floridas.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Contaminación del agua de consumo  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- No botar basura  
Reducir contaminación en floridas  
Crear departamento de prevención de la contaminación en el municipio

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía...  
 b) Concejo Provincial...  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Trasmformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Desconoce.....  
 b) .....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- El Municipio debería ocuparse a través de la basura al menos una vez

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Se ha dejado de usar el agua  
 b) Presencia de basura en riberas de  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Charlas de concientización a la gente por parte del Municipio

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Junta de agua  
 b) Montero p. s. de Mejía  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Falta de control de actividades
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Afecta la biodiversidad  
 b) Presencia de olor  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Control Municipal en presencia de piscas y haciendas  
 retiro de residuos  
 Buscar cooperación interinstitucional
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Contaminación de quebradas
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Infecciones  
 b) Epidemias  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Campaña de no contaminación  
Campaña de reciclaje a cargo del Municipio de Mejía
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía.....  
 b) .....  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál?.....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál?.....
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Falta de medidas de bio. piel.....  
 b) Residuos.....  
 c) .....
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Campañas de concientización por autoridades locales
- 
- 
- 
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA 1**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Concejo Provincial  
 b) Municipio de Mejía  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Actividades de construcción
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Daños a punto estético  
 b) Fuertes Olores  
 c) Enfermedades
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- Implementar señalización  
limpieza  
Crear áreas verdes alrededor de la ciudad del C.A. Mejía
- MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN**





**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**

**ENCUESTA I**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad diagnosticar la perspectiva de la población en cuanto a gestión en el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarla con veracidad**

1. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la comunidad es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
2. Enumere tres organizaciones que existen en la comunidad?
- a) Municipio de Mejía  
 b) Concejo Provincial  
 c) .....
3. Considera usted que la planificación en el territorio del Cantón Mejía es:
- Bueno   
 Regular   
 Malo   
 Desconoce
- 4.Cuál es la actividad económica principal a la que se dedica la mayoría de las familias de la comunidad?
- Agricultura   
 Ganadería   
 Turismo   
 Comercio   
 Empleo en haciendas o empresas   
 Otra, cuál? .....
5. Considera usted que durante los últimos 10 años, el número de industrias en la comunidad:
- Ha aumentado?   
 Ha mantenido?   
 Ha disminuido?
6. Se han generado conflictos sociales en el uso del suelo como:
- Invasión de tierras   
 Conflictos entre propietarios por acceso al agua   
 Transformación de tierras agrarias en usos industriales   
 Urbanización de tierras agrarias
7. Cuáles son las dos principales causas de la contaminación del río San Pedro?
- Uso de pesticidas   
 Presencia de ganado   
 Aguas servidas   
 Descargas industriales   
 Basura inorgánica   
 Otra, cuál? Restos del canal Municipal
8. Cuáles son los tres principales problemas, que ha causado la contaminación del río San Pedro a la comunidad?
- a) Algas a la piel  
 b) Dolor estomacal  
 c) Ratas
9. Qué acciones considera usted se deberían tomar para reducir la contaminación alrededor del río San Pedro? Y quién debería estar a cargo?
- El limpiar el canal de la ciudad, a cargo del Municipio de Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU  
COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA 2**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos.**  
**Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

-----  
 -----

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |    | Área rural |    |
|-------------|----|------------|----|
| Bueno       | () | Bueno      | () |
| Regular     | () | Regular    | () |
| Malo        | () | Malo       | () |
| Desconoce   | () | Desconoce  | () |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

-----  
 -----

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

-----  
 -----  
 -----

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

-----  
-----  
-----

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

-----  
-----  
-----

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

-----  
-----

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

-----  
-----  
-----

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

-----  
-----  
-----

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

50% Área urbana  
 50% Área rural

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input checked="" type="checkbox"/> | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input type="checkbox"/>            | Regular    | <input type="checkbox"/>            |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

Zona rural: Uso agropecuario  
 Zona urbana: Industrial

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

ADOT y ordenanza de zonas industriales

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

No se cuenta con una ordenanza al respecto, se verifica a  
 aplicación del T.O. S.T.A., se realiza al respecto inspecciones de  
 uso y ocupación del suelo

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Se han identificado zonas de inundaciones, deslizamientos  
 erosión e incendio. Se cuenta con comités de riesgos

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Ninguno

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Actividades industriales, descargas domésticas no tratadas,  
 actividad ganadera, uso de fertilizantes, debido a falta  
 de normativa, educación y control

9. Cómo institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Plan maestro de residuos sólidos  
 Proyectos de reforestación

Lp. Jorge Campana  
 Dirección de Gestión Ambiental,  
 Riesgos y Seguridad Ciudadana  
 GAD Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

Entre Machachi y Cotacachi, constituyen el 40% del área urbana.

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input checked="" type="checkbox"/> | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input type="checkbox"/>            | Regular    | <input type="checkbox"/>            |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

La aptitud del suelo es Agrícola - Agropecuario

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

Sí. Ordenanzas de zonas industriales, IDOT, ordenanza de fraccionamientos

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

Se cuenta con un borrador para prevención de contaminación

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Todas las zonas se han identificado, en el plan de riesgos cantonal.

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Programa de Mangos Integral de cuencas hidrográficas

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Actividad agrícola, falta de ordenamiento y planificación de industrias y normativa

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Reforestaciones

Capacitaciones en colegios

Mangio integral de residuos sólidos.

Ing. Fernanda Chávez  
Jefe de residuos sólidos  
GAD - Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

-----  
*25% área urbana*  
 -----  
*20% área rural*  
 -----

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |     | Área rural |     |
|-------------|-----|------------|-----|
| Bueno       | ()  | Bueno      | ()  |
| Regular     | (X) | Regular    | ()  |
| Malo        | ()  | Malo       | (X) |
| Desconoce   | ()  | Desconoce  | ()  |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

-----  
*Uso agropecuario*  
 -----

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

-----  
*SI, Ordenanza de delimitación de suelo urbano y rural,*  
*PDOT 2012-2025*  
 -----  
*Ordenanza de zonas suburbanas y ordenanza zonas*  
*industriales.*  
 -----



5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

Sí, ordenanza de delimitación del suelo industrial, incluye parámetros con los que deben cumplir las industrias a instalarse

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Se han identificado zonas de deslizamiento e inundaciones, no existen las de erosión e incendios forestales

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Desconoce

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Actividades de Avenamiento (cañal)  
Actividades agrícolas

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Implementar plan de gestión ambiental

Arg. Katherine Flores  
Técnico Analista ADOT  
BAG-Mejía.

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

*70% área urbana*

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input type="checkbox"/>            | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input checked="" type="checkbox"/> | Regular    | <input type="checkbox"/>            |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

*Aptitud Agrícola y Ganadera*

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

*Sí, ordenanza de uso del suelo industrial  
 PDDT parroquial*

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

Desconoce

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Zonas de deslizamiento identificadas en la parroquia V. La Altagracia - Santo Domingo km 34, desborde de río (Inundación)

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Programas de uso de fertilizantes, preparación técnica, en conjunto con el MAGAP

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

No existe contaminación, no se da cumplimiento de competencias, el río se ve afectado por descargas industriales y domésticas.

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Reforestación de 50 hectáreas (300.000 árboles plantados), convenio con el MAE

Sr. Wilson Rodríguez  
Presidente  
Junta Parroquial de Altagracia

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

45%

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input checked="" type="checkbox"/> | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input type="checkbox"/>            | Regular    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input type="checkbox"/>            |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

Uso ganadero con fines actividad lechera

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

SI, Ordenanza de fraccionamiento de la zona urbana, ordenanza de zonas industriales y PDOT parroquial

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

No existe, el control lo hace el Gobierno Provincial

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

En la parroquia se han identificado zonas de inundaciones (El Belén),  
anegamiento de acequias en la Jaya y deslizamientos en Santa  
Rosa Baja.

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Programa de cultivos orgánicos en el Murco

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

La falta de plantas de tratamiento en las principales ciudades  
irrigando en la provincia de Cotacachi, desechos de Huanacoma

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Mejoramiento del servicio de alcantarillado público

Sra. Ruth Córdova  
Presidenta  
Junta Parroquial Tambillo

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

*Aproximadamente un 70%*

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input type="checkbox"/>            | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input checked="" type="checkbox"/> | Regular    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input type="checkbox"/>            |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

*Agrícola - Ganadero*

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

*Al momento se está realizando la actualización del PDM, de ahí se trabajará en una ordenanza de uso del suelo.*

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

No existe

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Zonas de inundación en Uyumbicho y Alcastr

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Programas a reducir agotamiento de nutrientes del suelo

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Desarigos sanitarios sin un adecuado tratamiento  
Descargas industriales

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Mediante la Dirección de Ambiente se está generando un proyecto para crear el Fondo del agua.

Dr. Henry Manza  
Concejal de Planificación  
GAD Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

*30%*

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input checked="" type="checkbox"/> | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input type="checkbox"/>            | Regular    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input type="checkbox"/>            |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

*La calidad del suelo es apropiada para la producción agropecuaria*

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

*Existe ordenanza de fraccionamiento e industrial*



5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

No existe

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

No se tiene identificado, pero se conoce de los sitios que han sufrido incendios forestales

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

No se han generado estos programas por ser competencia del MAGAD

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Falta de colaboración de la gente al generar basura, necesidad de intervención del MAE y Municipio contra de precarizar el agua

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Taller participativos

Dr. Edgar Pinto  
Concejal  
GAD Mejía.

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

68% población urbana, puesto que Machachi como comita  
 nal es el que con mayor población

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |     | Área rural |     |
|-------------|-----|------------|-----|
| Bueno       | ( ) | Bueno      | ( ) |
| Regular     | (X) | Regular    | (X) |
| Malo        | ( ) | Malo       | ( ) |
| Desconoce   | ( ) | Desconoce  | ( ) |

3. Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

El uso del suelo del Cantón es Agro-industrial

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

Existe al momento la creación del DDOF, igualmente se  
 encuentran reformándose ordenanzas de planificación para  
 las actividades industriales de mayor impacto

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

No existe, pero nos fundamentamos en el TUAMA

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Sí, las zonas de inundación, deslizamiento e incendios forestales

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Programas sobre cuidado y conservación del páramo involucra esta actividad

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Netamente las industrias, pues para sus procesos requiere renuevo, además la zona urbana presenta con tratamientos de las descargas hacia el alcantarillado

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Compañías de conservación del páramo, gestión a través de SEBACUA las concesiones del uso de aguas de agua, además de la participación activa de la comunidad. (Tintas de agua)

Ing. Ramiro Rodríguez  
Técnico Gestión Ambiental  
GAD Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

60%

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                  | Área rural |                                  |
|-------------|----------------------------------|------------|----------------------------------|
| Bueno       | <input checked="" type="radio"/> | Bueno      | <input checked="" type="radio"/> |
| Regular     | <input type="radio"/>            | Regular    | <input type="radio"/>            |
| Malo        | <input type="radio"/>            | Malo       | <input type="radio"/>            |
| Desconoce   | <input type="radio"/>            | Desconoce  | <input type="radio"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

Agricultura - Ganadería  
 Industrialización de alimentos

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

PDOT parroquial, en el momento se lo está actualizando en conjunto con el Gobierno Provincial y Municipal

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

Descargas

Al respecto el control industrial es poco, no se da cumplimiento de leyes

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Las inundaciones, se identificaron en las 7 Quebradas -  
Simón Bolívar

Incendios en el Paschoa

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Impulsar un programa de captación de agua por gravedad para mejorar riego

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

A. Industrial puesto que no se realiza tratamiento de aguas ni se cumple con la normativa.  
Descargas de agua servida

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

En conjunto con el Municipio, proyectos de mantenimiento de puentes.

Adjudicación de vertederos de agua para uso parroquial

Dr. David López  
Presidente  
Junta Parroquial de Oyumbicho

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

40% área urbana

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |     | Área rural |     |
|-------------|-----|------------|-----|
| Bueno       | ( ) | Bueno      | ( ) |
| Regular     | (x) | Regular    | ( ) |
| Malo        | ( ) | Malo       | (x) |
| Desconoce   | ( ) | Desconoce  | ( ) |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

Uso agrícola

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

Sí, ordenanzas

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

No

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Se han identificado zonas de inundaciones, deslizamiento e incendios

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Si se han realizado junto con el MAGAP

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Basura animal y químicos de industrias, aguas domésticas de la población

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Campañas de incentivo a la conservación  
Limpieza de quebradas

Sra. Guadalupe Peralta  
Comunicación social  
Empresa Pública de Alcantarillado  
y Agua Potable EPAA - Mejía

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

*70%*

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input type="checkbox"/>            | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input checked="" type="checkbox"/> | Regular    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input type="checkbox"/>            |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

*Agrícola - Ganadero*

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

*si existe*



5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

Si

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Zonas de inundación, deslizamiento e incendios

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Programas tendientes a mejorar el agostamiento de nutrientes y ruidos hídricos

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Descargas sanitarias porque no existe sistema de tratamiento de aguas

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Creación de un fondo del agua

Sra. Janeth Mejía  
Gerente - Propietaria  
Mejía TV

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

60%

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input type="checkbox"/>            | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input checked="" type="checkbox"/> | Regular    | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input type="checkbox"/>            |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

Granadaria y Agricultura

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

SI, Ordenanzas Municipales

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

No

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Desconoce

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Ninguno

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

La basura proveniente de actividades humanas, restos de desechos.

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Campaña sobre la conservación y consumo de agua responsable.

Sra. Gissela Cadena  
Administradora  
Radio "JM"

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

*73%*

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input checked="" type="checkbox"/> | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input type="checkbox"/>            | Regular    | <input type="checkbox"/>            |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

*Agricultura*

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

*Desconoce*

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

Desaparece

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Zona de incendios forestales en el Corazón

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Ninguno

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Contaminación la basura, excrementos de animales de haciendas, lavabos de carros, aguas domésticas

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Charlas por parte de los inspectores en favor de la calidad del agua.

Campañas de reciclaje

Lic. Lorena Criollo

Docente

Colegio José María Leguía

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENCUESTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

Con la finalidad de conocer y valorar el territorio, se está ejecutando una investigación que proporcione información tendiente a orientar la toma de decisiones a nivel institucional.

**Toda la información que usted proporcione será utilizada sólo con fines académicos. Agradecemos contestarlo con veracidad**

1. Del total de la población actual del cantón, indique qué porcentaje cree usted se ubica en el área urbana?

25%

2. La cobertura de servicios básicos (agua, luz, teléfono, alcantarillado, recolección de basura) en la población es:

| Área urbana |                                     | Área rural |                                     |
|-------------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|
| Bueno       | <input checked="" type="checkbox"/> | Bueno      | <input type="checkbox"/>            |
| Regular     | <input type="checkbox"/>            | Regular    | <input type="checkbox"/>            |
| Malo        | <input type="checkbox"/>            | Malo       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Desconoce   | <input type="checkbox"/>            | Desconoce  | <input type="checkbox"/>            |

- 3.Cuál es el aprovechamiento del suelo que más ingresos económicos le genera al cantón?

Uso agrícola y ganadero

4. Conoce usted de alguna normativa relacionada a la temática de ordenamiento territorial?

No existe, se halla en planificación

5. Sabe usted de la existencia de una ordenanza municipal para el control de las descargas industriales?

Desconoce

6. Dentro del cantón se han identificado las zonas donde hay riesgo de ocurrencia de desastres (inundaciones, deslizamiento, erosión, incendios forestales)?

Zonas de inundaciones, en épocas crecientes del Río San Pedro

7. Respecto a la producción agrícola indique si se han realizado programas tendientes a mejorar los sistemas agrícolas y a reducir los efectos negativos en el medio ambiente.

Programas reducir efectos de agotamiento de nutrientes

8. Qué actividad/es considera usted han contaminado el río San Pedro?

Aguas servidas, industriales y florícolas

9. Como institución, qué acciones se han realizado para la recuperación del recurso agua?

Ninguna

Sr. Wilton Collapuzo  
Representante  
Asociación San Antonio de  
Valencia

MUCHAS GRACIAS POR SU COOPERACIÓN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**  
**INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**ENTREVISTA**

TEMA: Efectos socio-ambientales del cambio de uso del suelo sobre el río San Pedro en el tramo comprendido entre las Parroquias Machachi y Uyumbicho; y gestión de la contaminación.

La finalidad de conocer el nivel de desempeño ambiental del sector industrial, se está ejecutando una investigación que proporcione información al respecto.

1. Qué buenas prácticas ambientales ha incorporado en su empresa/industria?
2. Cuál es el porcentaje del presupuesto anual destinado a inversión ambiental?
3. Qué tratamiento se le da a los efluentes residuales generados por la actividad de la empresa/industria?
4. La relación con la comunidad local es: Buena/ Mala
5. Se han implementado programas/proyectos de restauración ambiental local o en beneficio de la comunidad local? Cuáles?



**ANEXO N°4**  
**FOTOGRAFÍAS**



Fotografía 1. Tala de árboles, sector San Agustín



Fotografía 2. Pérdida de bosque de conservación por incendio, sector La Calera



Fotografía 3. Instalaciones de una lubricadora, Machachi



Fotografía 4. Aguas de limpieza de las instalaciones del camal Municipal



Fotografía 5. Urbanización Hcda. Santa Inés, Machachi, Barrio Pinllocruz



Fotografía 6. Construcción textil Lumontex, Tambillo, sector Miraflores



Fotografía 7. Futura instalación de planta envasadora Coca Cola, Machachi



Fotografía 8. Construcción Estación de servicio Mejía, PETROECUADOR, Machachi



Fotografía 9. Terreno destinado para construcción de parque lineal en abandono, Machachi



Fotografía 10. Congestión parque central, Machachi



Fotografía 11. Fraccionamiento de terreno por herederos, Machachi



Fotografía 12. Contaminación por lodos provenientes de lubricadoras y talleres mecánicos, Alóag, sector La Calera