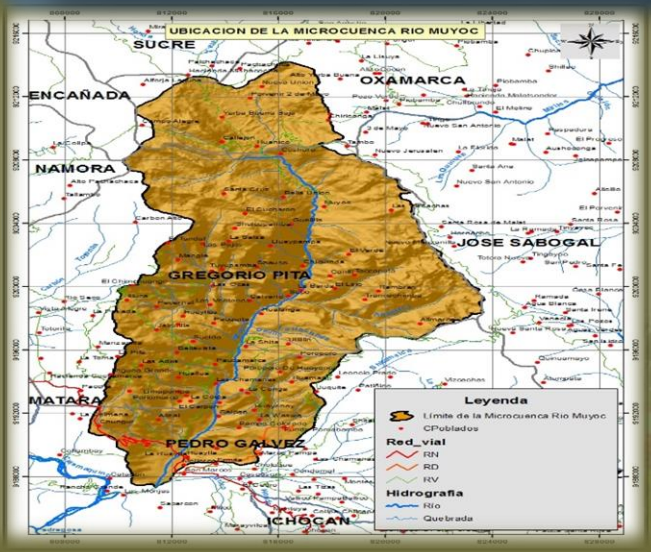
GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA

Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente

RENAMA

Proyecto: "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca - MIRHAC"



PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC

2016 - 2021

ING. JOSE J. HUAMAN MANTILLA
Reg. CIP N° 52383
Consultor

Tabla de contenido

ACRÓNIMOS 5
RESUMEN EJECUTIVO 7
PRESENTACIÓN 14
I. ANTECEDENTES 15
II. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN 16
2.1. OBJETIVOS 16
2.1.1. OBJETIVO GENERAL 16
2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
2.2. ALCANCES 16
III. MARCO LEGAL 16
IV. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN 18
4.1. ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO 18
4.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 18
4.3. FORMULACIÓN DEL PLAN 19
4.4. VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN 19
V. DIAGNÓSTICO 19
5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA 19
5.1.1. DELIMITACIÓN Y LOCALIZACIÓN 19
5.1.2. ACCESIBILIDAD 23
5.1.3. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS 23
5.1.4. CURVA HIPSOMÉTRICA Y ALTURA MEDIA 24
5.1.5. ELABORACIÓN DEL RECTÁNGULO EQUIVALENTE 27
5.1.6. PERFIL LONGITUDINAL DE CAUCE PRINCIPAL 29
5.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA 31
5.2.1. PENDIENTES Y FISIOGRAFÍA 31
5.2.2. CLIMATOLOGÍA 34
5.2.3. ECOLOGÍA 43
5.2.4. GEOLOGÍA 45
5.2.5. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA (CUM) 46
5.2.6. COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA 47
5.2.7. FLORA Y FAUNA 49
5.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS 51
5.3.1. HIDROGRAFÍA 51
5.3.1.1. Sistema Hidrográfico 51
5.3.2. HIDROLOGÍA 51
5.3.2.1. Disponibilidad del Recurso Hídrico (Oferta hídrica) 51
5.3.2.2. Demanda del Recurso Hídrico (Usos del agua) 95
5.3.2.3. Balance Hídrico de la Microcuenca 99
5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL 103
5.4.1. POBLACIÓN 103
5.4.1.1. Densidad Poblacional 103

5.4.1.2. Tasa de Crecimiento Poblacional 103
5.4.2. EDUCACIÓN 103
5.4.2.1. Servicios Educativos 104
5.4.2.2. Analfabetismo 105
5.4.3. SALUD 105
5.4.3.1. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) 106
5.4.3.2. Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) 106
5.4.4. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) 107
5.4.5. SEGURIDAD ALIMENTARIA 107
5.4.6. SERVICIOS BÁSICOS 108
5.4.6.1. Agua y Saneamiento 108
5.4.6.2. Energía 109
5.4.6.3. Minería 110
5.4.6.4. Comunicación 110
5.4.6.5. Manejo de Residuos 110
5.4.7. INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) 111
5.4.8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRODUCTIVAS 111
5.4.8.1. Agrícola-Ingresos de Producción 111
5.4.8.2. Pecuario-Ingresos de Producción 112
5.4.8.3. Forestal 114
5.4.8.4. Industrial 114
5.4.8.5. Comercio 114
5.4.8.6. Minera 114
5.4.8.7. Otras 114
5.5. ANÁLISIS DE ACTORES DE LA MICROCUENCA 115
VI. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO Y LÍNEA DE BASE 116
6.1. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO 116
6.1.1. Caracterización biofísica 116
6.1.2. Caracterización socio-económica 117
6.1.3. Diagnóstico Técnico-productivo 119
6.1.4. Identificación y análisis de problemas 120
6.1.5. Vocación y potencialidades de la microcuenca 121
6.2. LÍNEA BASE 121
VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN 125
7.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS 125
7.2. PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS 131
VIII. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA 131
8.1. VISIÓN Y MISIÓN 131
8.1.1. Visión: 131
8.1.2. Misión: 131
8.2. INDICADORES DEL PLAN DE GESTIÓN 131
8.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN 136

8.3.1. PROYECTOS Y ACTIVIDADES 137
8.3.2. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO DEL PLAN 137
8.3.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN EL CORTO PLAZO 145
8.3.4. CONDICIONANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN 150
8.3.5. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN 150
8.4. MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PGM 153
8.4.1. MEDIOS DE VERIFICACIÓN 157
8.4.2. RESPONSABILIDAD DE ACTORES 157
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 157
9.1. CONCLUSIONES 157
9.2. Recomendaciones 158
ANEXOS 161
1. Oficios de Invitación al Taller N°1 y Taller N°2 161
2. Actas de Coordinación y Ejecución de Talleres Participativos 162
2.1. Acta de Coordinación de Visita de Campo y Programación del I Taller Participativo 162
2.2. Acta de Ejecución de I Taller Participativo: Diagnóstico de la Microcuenca 163
2.3. Acta de ejecución del II Taller Participativo: Identificación de problemas, potencialidades, alternativas de solución y visión y misión de la asociación de Microcuenca 164
2.4. Acta de validación del Plan de Gestión de Microcuenca 164
2.5. Acta del III Taller Participativo: Presentación, validación y aprobación del PGM del Río Muyoc. 165
3. Listas de Asistentes 167
3.1. I Taller Participativo 167
3.2. Lista de asistentes al II Taller Participativo 168
3.3. Lista de Asistentes III Taller Participativo 169
4. Fichas Técnicas Para Recopilación De Información Primaria 171
4.1. Inventario de fenómenos de geodinámica externa 171
4.2. Ficha de Recolección de Estadística de Centros de Salud 171
4.3. Ficha Socioeconómica 172
4.4. Formato de recopilación de información primaria II Taller 174
5. Panel Fotográfico 174
6. PLANOS TIPO 185

ACRÓNIMOS

- AAA : Autoridad Administrativa del Agua
- ACP : Área de Conservación Privada
- ALA : Autoridad Local del Agua
- ANA : Autoridad Nacional del Agua
- ATDR : Administración Técnica del Distrito de Riego (Hasta el 2009)
- BID : Banco Interamericano de Desarrollo
- BM : Banco Mundial
- CAF : Corporación Andina de Fomento
- CP : Centro Poblado
- CRHC : Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca
- DBO : Demanda Biológica de Oxígeno
- ECA : Estándares de Calidad de Agua
- EDAN : Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades
- ENOS : El Niño Oscilación del Sur
- EPS : Entidad Prestadora de Servicio
- FODUA : Formalización de Derechos de Usos de Agua
- GI : Grupos de Interés
- GIRH : Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
- GL : Gobierno Local
- GR : Gobierno Regional
- GRD : Gestión de Riesgos de Desastres
- GTT : Grupos Técnicos de Trabajo
- INDECI : Instituto Nacional de Defensa Civil
- INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática
- INIA : Instituto Nacional de Investigación Agraria
- INRENA : Instituto Nacional de Recursos Naturales
- JASS : Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento
- LMP : Límites Máximos Permisibles
- LRH : Ley de Recursos Hídricos
- M : Montano
- MB : Montano Bajo
- MINAGRI : Ministerio de Agricultura y Riego
- MINAM : Ministerio del Ambiente
- MINEM : Ministerio de Energía y Minas
- MIRHAC : Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca.
- MMC : Millones de Metros Cúbicos
- MVCS : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
- OIH : Operador de Infraestructura Hidráulica
- OMM : Organización Meteorológica Mundial
- ONERN : Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales
- OUA : Organizaciones de Usuarios de Agua
- PAVER : Programa de Adecuación de Vertimientos Residuales
- PCR : Plan de Cultivo y Riego
- PEA : Población Económicamente Activa

- PET : Población en Edad de Trabajar
- PGRHC : Plan de Gestión de Recursos Hídricos de la Cuenca
- PMGRH : Proyecto de Modernización de la Gestión de Recursos Hídricos
- PNRH : Plan Nacional de Recursos Hídricos
- PNSR : Programa Nacional de Saneamiento Rural
- PNSU : Programa Nacional de Saneamiento Urbano
- PRIV : Sector Privado
- PROCLIM : Programa de Fortalecimiento de Capacidades Nacionales para manejar el Impacto del Cambio Climático y la Contaminación del Aire.
- PRONAMACHCS: Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos.
- PSI : Proyecto Subsectorial de Irrigaciones
- PTAP : Planta de Tratamiento de Agua Potable
- PTAR : Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
- PVC : Planificación de Visión Compartida
- QE : Caudal Ecológico
- RADA : Registro Administrativo de Derechos de Agua
- RENAMA : Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.
- SAIH : Sistema Automático de Información Hidrológica
- SEDACAJ : Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Cajamarca S.A.
- SENAMHI : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
- SERNANP : Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas de Perú
- SINAGERD : Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres
- ST : La Secretaría Técnica
- ST : Subtropical
- TMB : Toneladas Métricas Brutas

RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc elaborado, en el marco del Proyecto Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en Cuencas-MIRHAC, que el Gobierno Regional de Cajamarca viene impulsando a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, es una herramienta de planificación de la que van a disponer los actores de la referida Microcuenca para orientar el aprovechamiento legítimo y sostenible del recurso hídrico y demás recursos naturales; es decir, es una herramienta que tiene la finalidad de contribuir a solucionar problemas respecto a la débil o limitada gestión de los Recursos Naturales encontrados en la Microcuenca; de esta manera, se podrá lograr la satisfacción de la demanda de estos, en armonía con el desarrollo regional y local.

La Microcuenca Río Muyoc, abarca una superficie de 21,936.67 has, se localiza al oeste de la provincia de San Marcos, ocupa mayor superficie del distrito de Gregorio Pita y parte del territorio del distrito Pedro Gálvez, extendiéndose hacia el sur del distrito de Oxamarca de la provincia de Celendín; presenta cinco zonas de vida, en altitudes que van desde los 2,220 msnm al sur, hasta los 4,100 msnm al nor oeste de la Microcuenca, con temperatura promedio entre 4.5 a 21.25°C y una precipitación pluvial promedio entre 711.1 a 1,786.5 mm; su territorio, está dominada por una pendiente empinada el cual cubre una superficie de 8,372.03 has (38.16% del área de la referida Microcuenca); solamente 561.94 has, que equivale al 2.56% del área presenta superficie plana.

Debido a sus características bioclimáticas se configura dos escenarios: el primero, desde los 2,220 msnm aproximadamente hacia la parte baja de la Microcuenca donde se explota diversos cultivos, entre ellos, la papa, el maíz, frutales, algo de caña de azúcar; y el segundo, desde los 3,100 msnm hacia la parte alta también con algunos cultivos agrícolas sobre todo tubérculos andinos pero más la presencia de pastos naturales; de allí que actualmente, 8,157.37 has (37.19% de la superficie total de la Microcuenca), vienen siendo ocupadas por Áreas agrícolas heterogéneas conformadas por más de dos cultivos agrícolas que en buena cuenta sostiene la economía de la Microcuenca y de sus alrededores.

Respecto a la aptitud natural de sus tierras, 8,026.61 has (36.59% de área de la Microcuenca), son aptas para pastos, 2,121.58 has (9.67 % del área), para producción forestal, 1,945.21 has (8.87% del área) para cultivos en limpio; la mayor extensión de la microcuenca está ocupada por tierras de protección con 9,774.25 has (44.56% del área)
El sistema hidrográfico está conformado por el Río Muyoc (Río principal), que nace en las alturas de la microcuenca específicamente en la localidad de Huanico; tiene tributarios en ambas márgenes quienes estacionalmente incrementan su caudal ocasionando peligros por inundación en las partes bajas de la Microcuenca afectando a cultivos establecidos próximo a las márgenes de este Río.

Los principales problemas que afectan a su población, se basan en los pobres niveles productivos, agricultura de subsistencia y autoconsumo, recursos naturales degradados, lo cual los expone a situaciones de vulnerabilidad a desastres naturales, inequidad entre la relación de los hombres y las mujeres, bajos ingresos económicos que los mantiene en un

entorno de pobreza y la falta de oportunidades de empleo. Esto lleva a la población a una condición de inseguridad alimentaria, reflejadas en desnutrición de los niños y niñas.

Sin embargo, la Microcuenca del Río Muyoc, posee grandes potencialidades para aumentar su desarrollo, entre las que se destacan el deseo de sus pobladores de participar en la mejora de sus condiciones y superar la pobreza, ubicación dentro de una zona geográfica con recursos naturales como agua (lagunas), suelo y pastos naturales, que en cierta medida aún son recuperables y la presencia de instituciones que de alguna manera promueven el progreso de la Microcuenca; además, cuenta con personería jurídica representado por un Comité de Gestión de la Microcuenca, denominado "Asociación de la microcuenca del Río Muyoc Gregorio Pita - Pedro Gálvez", debidamente constituido e integrado por representantes de las distintas organizaciones de este ámbito hidrográfico.

Las iniciativas y/o alternativas para la gestión integral de la Microcuenca, que se plantean en el presente documento, están concentradas a elevar los niveles de productividad, fomento de la diversidad productiva tomando como patrón la gestión del agua, que a la vez conlleva al desarrollo de las capacidades de emprendedurismos, visualizar y defender las causas de las mujeres y hacer esfuerzos consientes para la mitigación y preparación ante situaciones de emergencia.

Por ello, se ha propuesto alternativas de solución por cada línea de acción, las que fueron socializadas y aprobadas unánimemente por los propios actores la Microcuenca del Río Muyoc.

CUADRO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PRIORIZADAS

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE DEL CANAL BELLA UNIÓN	Idea de Proyecto	195	197115	48.67	S/. 2,190,166.67	BOCATOMA CANAL BELLA UNIÓN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE RAMBRÁN CHIQUINDA	Idea de Proyecto	47	47850	11.81	S/. 531,666.67	RAMBRÁN CHIQUINDA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE OJO DE AGAUA CHIQUINDA	Idea de Proyecto	20	19980	4.933	S/. 222,000.00	OJO DE AGAUA CHIQUINDA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL BANLCONCILLO	Idea de Proyecto	14	14438.25	3.565	S/. 160,425.00	EL BANLCONCILLO	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE PIE DE PLANTA HIDRANDINA	Idea de Proyecto	36	36000	8.889	S/. 400,000.00	PIE DE PLANTA HIDRANDINA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE CHIPACAS	Idea de Proyecto	16	16518.6	4.079	S/. 183,540.00	CHIPACAS	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE HUAYOBAMBA	Idea de Proyecto	69	69535.5	17.17	S/. 772,616.67	HUAYOBAMBA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL ESCALÓN	Idea de Proyecto	581	587760	145.1	S/. 6,530,666.67	EL ESCALÓN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN HULLUAYPAMPA	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	HULLUAYPAMPA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN MUYOC	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	MUYOC	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN BELLA UNIÓN	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	BELLA UNIÓN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN LA PACCHA	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	LA PACCHA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN RAMBRÁN	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	RAMBRÁN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CEPO	Idea de Proyecto	38	1300	9.404	S/. 235,098.38	EL CEPO	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN ULLILLÍN	Idea de Proyecto	38	1300	9.404	S/. 235,098.38	ULLILLÍN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN LAS CAMANDELAS	Idea de Proyecto	38	1300	9.404	S/. 235,098.38	LAS CAMANDELAS	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN PAUCAMARCA ALTA	Idea de Proyecto	29	1000	7.234	S/. 180,844.91	PAUCAMARCA ALTA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	MEJORAMIENTO SISTEMA DE IRRIGACIÓN HUAYOBAMBA	9449	2160			S/. 316,864.50		Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP
	INSTALACION DE UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO POR ASPERSION PARA EL GRUPO DE GESTION EMPRESARIAL LA LAGUNA, SECTOR NUEVA ESPERANZA-SONDOR, DISTRITO DE GREGORIO PITA, PROVINCIA SAN MARCOS, REGION CAJAMARCA	264723				S/. 255,676.00	SONDOR	PSI	Banco de Proyectos SNIP
	INSTALACION DE UN SISTERMA DE RIEGO TECNIFICADO POR ASPERSION PARA EL GRUPO DE GESTION EMPRESARIAL CUZCO DISTRITO DE GREGORIO PITA,	238299				S/. 143,792.00	NUEVA ESPERANZA, SONDOR	PSI	Banco de Proyectos SNIP

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
	PROVINCIA SAN MARCOS, REGION CAJAMARCA								
	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO HUAYOBAMBA HUAYAL - RANCHO GRANDE, PROVINCIA DE SAN MARCOS - CAJAMARCA	202322		120 lts/seg	105	S/. 490,250.00	HUAYAL RANCHO GRANDE	Gobierno Local	Banco de Proyectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PAUCAMARCA - DISTRITO DE GREGORIO PITA	71645	328			S/. 1,333,592.00	PAUCAMARCA	Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE SAN MARCOS	58495	7,083			S/. 14,911,312.00	DISTRITO PEDRO GÁLVEZ	Gobierno Local	Banco de Proyectos SNIP
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO LA LAGUNA, DISTRITO DE GREGORIO PITA - SAN MARCOS – CAJAMARCA	2274279	1,265			S/. 5,929,266.00	LA LAGUNA	Gobierno Local	Banco de Proyectos SNIP
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO PAUCAMARCA, DISTRITO DE GREGORIO PITA - SAN MARCOS – CAJAMARCA	2310429				S/. 1,593,196.00	PAUCAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proyectos SNIP
CALIDAD DEL AGUA	PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA RÍO MUYOC: **"PVCAM-MUYOC"**	Idea de Proyecto	TODA LA MCCA			S/. 352,955.00	MCCA MUYOC	GL, DESA, ANA y GRC	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL	REHABILITACIÓN DE SUELOS MEDIANTE PRÁCTICAS PRÁCTICAS CONSERVACIONISTAS EN LADERAS DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC.	Idea de Proyecto	80		20	S/. 37,842.00	MCCA MUYOC	GL,GR, AGRORURAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES PROTECCIÓN DE LADERAS MEDIA Y ALTA EN LOS CASERÍOS BELLA UNIIÓN, ULLUAYPAMPA, BELLA U NIÓN MUYOC, RAMBRÁN, EL LIRIO, EL CANLLE Y LAS HUYALLAS DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC.	Idea de Proyecto	39		49	S/. 151,900.00	BELLA UNIIÓN, ULLUAYPAMPA, BELLA U NIÓN MUYOC, RAMBRÁN, EL LIRIO, EL CANLLE Y LAS HUYALLAS	GR, GL, AGRORURAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
DESARROLLO AGROPECUARIO	INSTALACIÓN DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES COMO APOYO A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN LA MICROCUENCA	Idea de Proyecto	120		30	S/. 88,500.00	MCCA MUYOC	GR, GL, AGRORURAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
INSTITUCIONALIDAD Y CULTURA DEL AGUA	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE USO AGRARIO Y POBLACIONAL EN LA MICROCUENCA DEL RÍO MUYOC. FOGAM - MUYOC.	Idea de Proyecto	2400			S/. 602,479.00	MCCA MUYOC	GL, ALA, DESA Y DRAC	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
OTROS	SISTEMA ELECTRICO RURAL SAN MARCOS - II ETAPA	37700	15,118			S/. 18,421,699.00	VARIOS DISTRITOS INCLUYE PEDRO GÁLVEZ	Energía y Minas	Banco de Proyectos SNIP
	INSTALACION Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS ELECTRICOS RURALES SAN MARCOS - CAJAMARCA	304022	9,659			S/. 17,584,340.00	VARIOS DISTRITOS INCLUYE PEDRO GÁLVEZ	Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
	SISTEMA ELECTRICO RURAL SAN MARCOS III ETAPA	7381	9,564			S/. 8,716,714.00	VARIOS DISTRITOS INCLUYE PEDRO GÁLVEZ Y GREGORIO PITA	Energía y Minas	Banco de Proyectos SNIP
	ELECTRIFICACION RURAL EN LA MICROCUENCA MUYOC - SHITAMALCA	76461	7,355			S/. 5,852,527.00	DISTRITOS DE PEDRO GÁLVEZ Y GREGORIO PITA	Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP
	ELECTRIFICACION RURAL DEL DISTRITO DE GREGORIO PITA II ETAPA	165247	5,410			S/. 4,847,404.00	GREGORIO PITA	Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

PRESENTACIÓN

Considerando el avance descontrolado de la degradación de los recursos naturales, uno de los propósitos del Gobierno Regional Cajamarca, a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente – RENAMA, es desarrollar propuestas sostenibles para el adecuado uso y manejo de los mismos, partiendo del conocimiento sistémico del territorio y teniendo en cuenta el ámbito de las unidades hidrográficas (Microcuencas); estas propuestas tienen que ser detalladas mediante documentos de gestión.

En este contexto y en el marco del desarrollo del Proyecto Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en cuencas de las provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca – MIRAHC; se elaboró el presente documento denominado Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc, el cual se sustenta en el Diagnóstico realizado de manera participativa el que recoge la problemática, las inquietudes y perspectivas de los propios actores de la referida microcuenca; contiene cinco capítulos, sin considerar la parte de Introducción, en los cuales se describe secuencialmente los resultados obtenidos en relación a la construcción y desarrollo del referido PGM.

Inicia con una parte Introductoria, donde se presenta de manera resumida la importancia y el propósito del PGM; el Primer capítulo refiere a los objetivos y alcance; el capítulo II presenta una descripción de los pasos metodológicos para la construcción del referido PGM; en el capítulo III se muestra de manera muy sucinta los resultados del diagnóstico así como de la línea base; en el capítulo IV se desarrolla el propio PGM; en el capítulo V, se presenta conclusiones y recomendaciones.

Cabe precisar, que la referida Microcuenca tiene conformada su Comité de Gestión el mismo que se encuentra debidamente inscrito en Registro Públicos, bajo la denominación de “Asociación de la microcuenca del Río Muyoc Gregorio Pita - Pedro Gálvez”, cuyos integrantes de manera organizada y bajo el principio de la concertación con todas las instituciones presentes en la región y en la Microcuenca, tendrán que implementar las acciones correspondientes a fin de hacer realidad las alternativas de solución a la problemática encontrada en esta Microcuenca; en beneficio del bienestar humano de la población asentada, no solamente al interior de la microcuenca sino también del ámbito de influencia.

I. ANTECEDENTES

El manejo de los recursos naturales en Cajamarca se hace más intenso a partir de los ochentas con el entonces Programa Nacional de Manejo de Cuencas y Conservación de Suelos-PRONAMACCS, para luego a partir del año 1996 a la fecha, con el nombre de Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos-PRONAMACHCS, ahora AGROCURAL, dar mayor énfasis al manejo y conservación de los recursos naturales a través de sus tres líneas de acción: Conservación de Suelos, Desarrollo Forestal e Infraestructura Rural, que ya formaron parte de un Plan de Gestión de las Microcuencas.

Sin embargo, en la actualidad el Gobierno Regional de Cajamarca a través del RENAMA y en atribución a sus competencias, viene priorizando y promoviendo la gestión de las microcuencas, contando para ello desde el año 2012 con el Proyecto MIRAHC.

El presente Plan de Gestión, correspondiente a la Microcuenca del Río Muyoc, se elaboró a partir del conocimiento sistémico de su territorio; siendo el objetivo principal contribuir al manejo adecuado y sostenible de los recursos naturales sobre todo del recurso hídrico y preferentemente poder satisfacer la demanda multisectorial de este recurso, en armonía con el desarrollo regional y local; promoviendo para ello, el aprovechamiento, la conservación y protección de la cantidad y calidad del agua que discurre por las laderas así como de las fuentes naturales.

En este contexto, los antecedentes legales tienen una importancia significativa, por lo que se hace un resumen de la legislación y normatividad vigente en la gestión de los recursos naturales, tanto a nivel regional como local.

Finalmente, los esfuerzos referidos exclusivamente a la elaboración de Planes de Gestión de Microcuencas en el departamento de Cajamarca, no hay; sin embargo podemos mencionar que existen estudios que entre sus componentes abordaron temas relacionados a los recursos naturales, entre ellos tenemos:

La Zonificación Ecológica Económica – ZEE del departamento Cajamarca, realizado por el Gobierno Regional Cajamarca de manera participativa (2012).

Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia San Pablo, realizado por la Municipalidad provincial San Pablo.

Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia San Miguel, realizado por la Municipalidad provincial San Miguel.

Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT de la provincia Contumazá, realizado por la Municipalidad provincial Contumazá.

Plan de Acondicionamiento Territorial – PAT del distrito Jesús, realizado por la Municipalidad distrital Jesús.

Plan de Ordenamiento Territorial de la Microcuenca Muyoc - Cascasen, realizado por el Instituto Cuencas en forma conjunta con la Municipalidad provincial San Marcos.

II. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. OBJETIVO GENERAL

Gestionar eficientemente el uso y manejo integrado de los recursos hídricos en la Microcuenca Río Muyoc, contribuyendo con el desarrollo sostenible de las actividades socioeconómicas de la población.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.
- Fomentar la gestión y manejo sostenible de los Recursos Naturales.
- Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de la "*Asociación de la Microcuenca Muyoc Gregorio Pita - Pedro Gálvez*" para la gestión de la microcuenca.
- Promover actividades de mejoramiento de la cultura ambiental de la población en la Microcuenca.
- Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas.

2.2. ALCANCES

El presente documento constituye un instrumento de gestión vinculante en la toma de decisiones de los principales actores de la Microcuenca: gobierno regional y gobiernos locales, la Asociación de la Microcuenca Río Muyoc, organizaciones de usuarios de agua (OUA's), organismos Públicos y Privados; relacionados con la gestión de los recursos hídricos; a la vez propone ideas de proyectos y actividades a ser implementados en un mediano plazo, cuyos resultados permitirán el desarrollo sostenible de la Microcuenca.

III. MARCO LEGAL

Alcance Nacional:

Ley N° 29338 "Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento''
Ley N° 28585, "Ley de creación del Programa de Riego Tecnificado y su Reglamento"
Ley Nº 27293, "Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)"
Ley N° 28611 "Ley General del Ambiente"
Ley N° 29763 "Ley Forestal y de Fauna Silvestre''
Ley N° 30372 "Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2016"
Ley N° 27867 "Ley Orgánica de Gobiernos Regionales"
Ley N° 27972 "Ley Orgánica de Municipalidades"

Alcance Regional:

ORDENANZA REGIONAL Nº 012-2015-GR.CAJ-CR Actualización de la Agenda Ambiental Regional 2015- 2018.

ORDENANZA REGIONAL Nº 05-2015-GR.CAJ-CR: Aprueban el Nuevo Modelo de Desarrollo Sostenible, Políticas Públicas y Estrategias del Gobierno Regional Cajamarca, Período 2015 – 2018.

ORDENANZA REGIONAL N° 013-2014-GR.CAJ-CR Aprueban el Sistema Regional de Gestión Ambiental - SRGA de Cajamarca.

ORDENANZA REGIONAL Nº 021-2013-GR.CAJ-CR Aprueban la Estrategia Regional frente al Cambio Climático de Cajamarca – ERCC

ORDENANZA REGIONAL Nº 06-2013-GR.CAJ-CR Aprueban implementación del "Plan Regional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2014"

ORDENANZA REGIONAL Nº 03-2013-GR.CAJ-CR Crean el "Sistema de Información Ambiental Regional" - SIAR Cajamarca.

ORDENANZA REGIONAL Nº 036-2011-GR.CAJ-CR Declaran de interés público regional la conservación, protección e intangibilidad de las cabeceras de cuenca en toda la jurisdicción de la Región Cajamarca.

ORDENANZA REGIONAL Nº 031-2011-GRCAJ-CR Declaran de Interés Público Regional la conservación y protección de diversos ríos y sus afluentes.

ORDENANZA REGIONAL Nº 015-2011-GRCAJ-CR Declaran de interés púbico regional de conservación y protección de cabeceras de cuenca de ríos, a fin de garantizar la provisión de agua de diversas ciudades y la conservación de la diversidad biológica

ORDENANZA REGIONAL Nº 006-2011-GRCAJ-CR Declaran de interés púbico regional la conservación y protección de las cabeceras de cuenca de diversos ríos.

ORDENANZA REGIONAL Nº 018-2010-GRCAJ-CR Aprueban Zonificación Ecológica y Económica a nivel macro del Departamento de Cajamarca como instrumento base para el ordenamiento y la planificación territorial.

ORDENANZA REGIONAL Nº 017-2010-GRCAJ-CR Modifican la Ordenanza N° 016-2005-GR.CAJ-CR mediante la cual se creó el Grupo Técnico Regional de Gestión del Agua en el departamento de Cajamarca.

ORDENANZA REGIONAL Nº 016-2010-GRCAJ-CR Aprueban Plan de Desarrollo Regional Concertado: Cajamarca 2021.

IV. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN

4.1. ELABORACIÓN DEL DIAGNOSTICO

El diagnóstico consiste en el reconocimiento del estado actual de los recursos naturales con énfasis en el agua en el ámbito de la microcuenca, para tal efecto se cumplió con la siguiente secuencia metodológica:

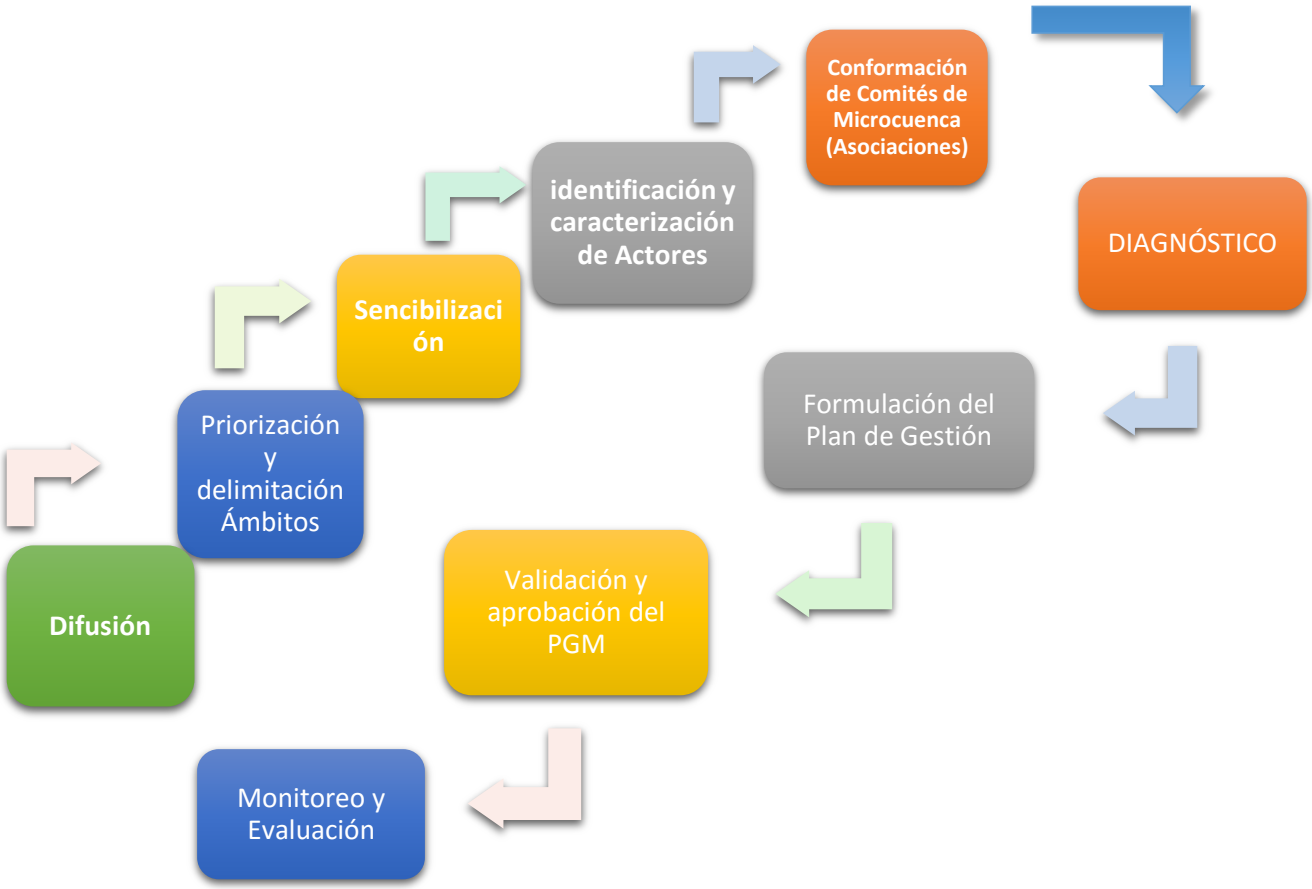
a) Identificación y delimitación del ámbito de la Microcuenca.
b) Reconocimiento cartográfico y de campo de la Microcuenca.
c) Preparación de material y equipos: Fichas, matrices, GPS, binoculares, planos, mapas y carta nacional, Ficha Socioeconómica, ficha de Recursos Naturales, ficha agropecuaria, Ficha de inventario de manantiales, cuerpos de agua, bofedales, centros salud.
d) Determinación de variables: económicas, físicas, ambientales, culturales y sociales que permitan determinar estado situacional de los recursos naturales en la Microcuenca.
e) Identificación y selección de los actores claves de la microcuenca que participarán en los eventos (Talleres, Consultas, Entrevistas, etc.).
f) Determinación del lugar, fecha y hora para la realización de las visitas de campo, Talleres Participativos, Entrevistas, etc.
g) Convocatoria a los talleres participativos.
h) Ejecución de los Talleres participativos.
i) Recopilación de información primaria a través de Fichas, entrevistas y observación directa en campo.
j) Recopilación de información secundaria (visita a instituciones, datos estadísticos, información hidrometeorológica, cartografía digital, censos, entre otros).
k) Análisis y sistematización de la información recopilada.
l) Generación de información cartográfica mediante los Sistemas de Información Geográfica.
m) Modelamiento hidrológico para determinar la disponibilidad del recurso hídrico en la microcuenca.
n) Cálculo de la demanda total y balance hídrico.

Determinación de la Estructura Lógica y elaboración del documento diagnóstico de la microcuenca.

4.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En los talleres participativos se identificaron, consensuaron y priorizaron las alternativas de solución a su problemática en los ejes de Recursos naturales, Actividades socioeconómicas, Recursos Hídricos y Organización e Institucionalidad.

4.3. FORMULACIÓN DEL PLAN



4.4. VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN

Durante el III Taller Participativo, el equipo técnico consultor, presentó la propuesta técnica del documento Plan de Gestión de la Microcuenca (PGM), donde los actores de la Microcuenca debatieron, consensuaron, validaron y aprobaron el PGM mediante acta.

V. DIAGNÓSTICO

5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA

5.1.1. DELIMITACIÓN Y LOCALIZACIÓN

a) Delimitación

Para delimitar la microcuenca, se ha tomado como base las poligonales que proporcionó la Sub Gerencia de Gestión del Medio Ambiente de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional de Cajamarca; estas poligonales se han precisado mediante análisis visual a partir de la topografía (curvas de nivel cada 10 metros) que fueron extraídas del DEM del sensor remoto ASTER.

Los parámetros espaciales que tiene la cartografía de la microcuenca es la siguiente:

Sistema de coordenadas: UTM

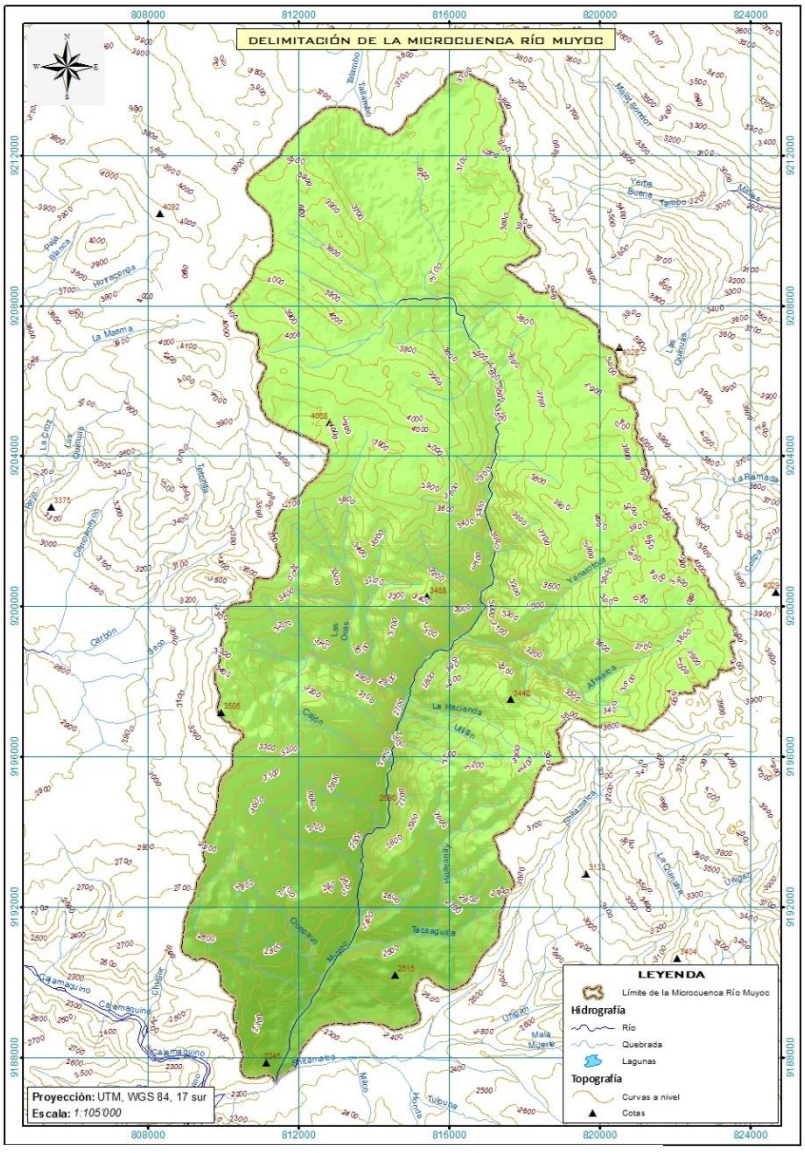
Datum:	WGS 84
Zona o Huso horario:	17 Sur
ITRF:	2000
Modelo de datos:	Vectorial
Geometría:	Polígono

A continuación se detallan las principales acciones desarrolladas para delimitar la microcuenca:

✓ **Descarga de los MED de ASTER y control de calidad**

La descarga de los Modelos de Elevación Digital (MED) generados a partir del par estéreo de ASTER, se ha realizado a través de la página web del Sensor Remoto Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer – ASTER (http://www.jspacesystems.or.jp/ersdac/GDEM/E/index.html); las escenas descargadas fueron: S07 W79, S07 W80, S08 W79 y S08 W80.

Figura V-1: Mapa de delimitación



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Seguidamente se reproyectó de coordenadas geográficas y Datum WGS84, a UTM y se realizó el control de calidad para verificar que no hayan picos ni sumideros.

Finalmente se hizo un mosaico con las 4 escenas, con la finalidad de tener un solo archivo para hacer un mejor análisis espacial.

✓ **Extracción de la topografía y delimitación de la microcuenca**

Haciendo uso de funciones de análisis espacial, se extrajo la topografía (curvas de nivel) con una equidistancia de 10 metros y se procedió a delimitar la microcuenca

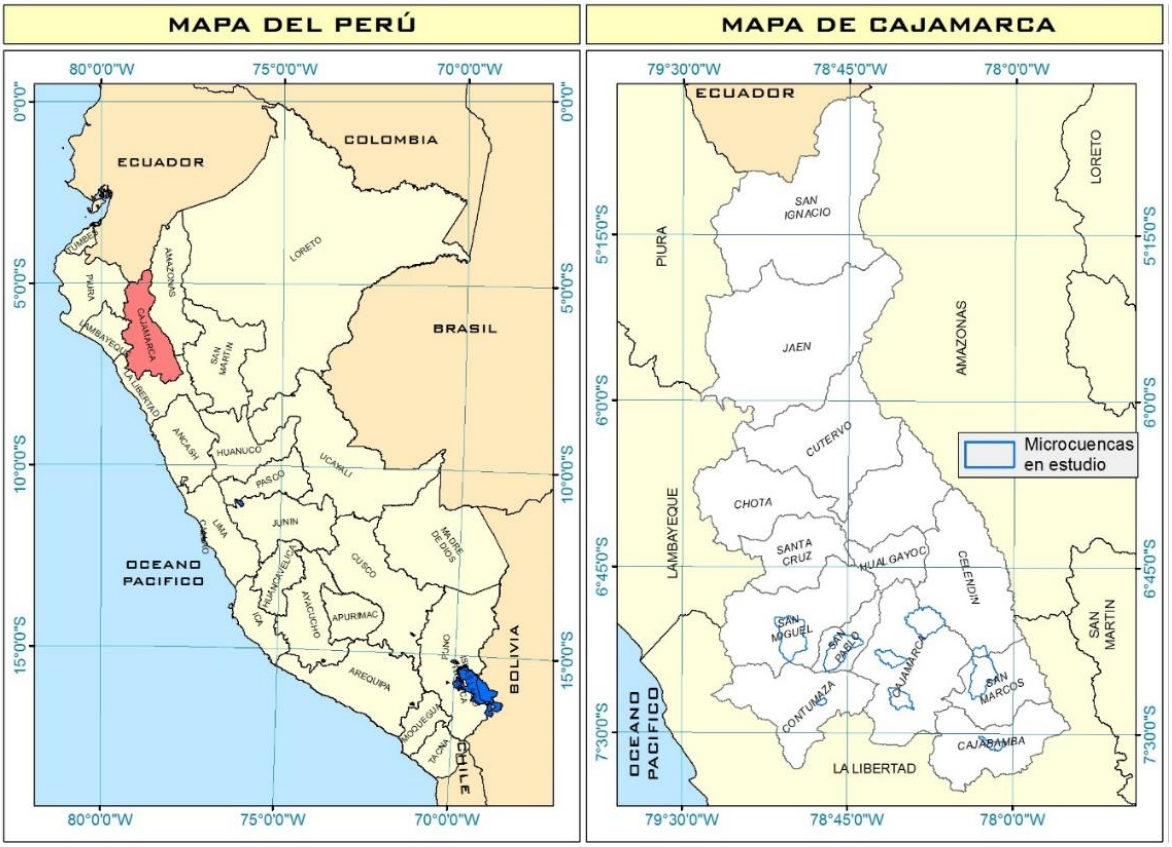
en el software ArcGIS 10.3, a continuación se muestra el mapa de la delimitación de la microcuenca:

b) Localización

La Microcuenca Río Muyoc forma parte de la Subcuenca Cajamarquino y su vez la Cuenca del Crisnejas, entre los ríos más importantes están Muyoc, Cascasen y Shitamalca y las quebradas Las Ocas y Yanatotora, políticamente se localiza en los distritos Gregorio Pita y Pedro Gálvez, los cuales pertenecen a la jurisdicción de la provincia de San Marcos y el distrito Oxamarca, el cual pertenece a la jurisdicción de la provincia de Celendín, ambas pertenecen al departamento de Cajamarca. Geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM que va desde 823660 a 808901 Este y de 9214218 a 9187348 Norte.

La Microcuenca Río Muyoc presenta una extensión de 219.3667 Km^2 y un perímetro de 81.6294 Km, el rango altitudinal va desde los 4115 msnm en las parte más altas, que conforman las cabeceras de la microcuenca, hasta los 2220 msnm que es la parte donde el río Muyoc se une con el río Shitamalca y ambos desembocan al río Cajamarquino; la coordenada aproximada del punto de unión del río Muyoc con el río Shitamalca es de: 811412 Este y 9187365 Norte.

Figura V-2: Mapa de Perú y el departamento de Cajamarca

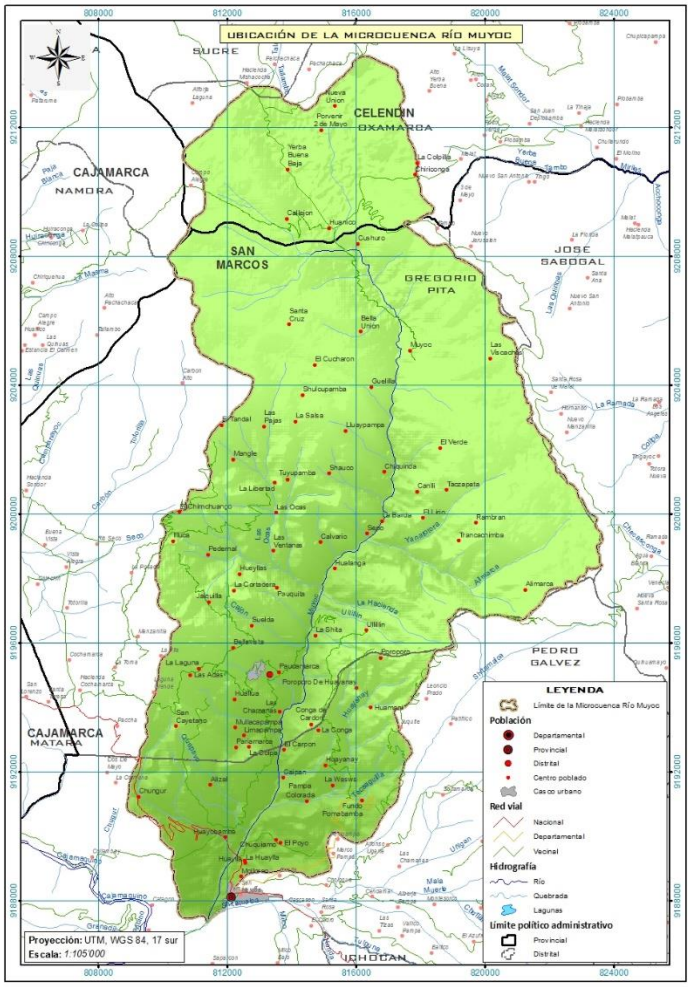


Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Figura V-3: Mapa de ubicación de la Cuenca Jequepeteque y Crisnejas

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Figura V-4: Mapa de ubicación



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.1.2. ACCESIBILIDAD

A la Microcuenca Río Muyoc se accede mediante una red vial categoría nacional, cabe precisar que la ciudad de San Marcos está localizada en el ámbito de la microcuenca Río Muyoc.

5.1.3. PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS

La importancia que determinar los principales parámetros morfométricos, se debe a que permite conocer algunas de las características de la microcuenca, los cuales van hacer utilizados en el cálculo de otros indicadores y que en conjunto van ayudar a tomar mejores decisiones cuando se la gestione.

A continuación se muestran los parámetros morfométricos que hemos determinado para la microcuenca:

a) Perímetro (P)

P = 81.6294 Km

b) Longitud del cauce principal (L)

L = 30.1036 Km

c) Longitud axial (La)

La = 27.2949 Km

d) Densidad de drenaje (Dd)

$$Dd = \frac{Longitud\ total\ del\ cauce}{Área\ de\ la\ cuenca} \qquad Dd = \frac{167{,}130646}{219.3667} \qquad Dd = 0.7616$$

e) Ancho medio (Am)

$$Am = \frac{Área\ de\ la\ cuenca}{Longitud\ axial} \qquad Am = \frac{219.3667}{27.2949} \qquad Am = 8.0369\ Km$$

f) Área de la cuenca (A)

L = 219.3667 Km^2

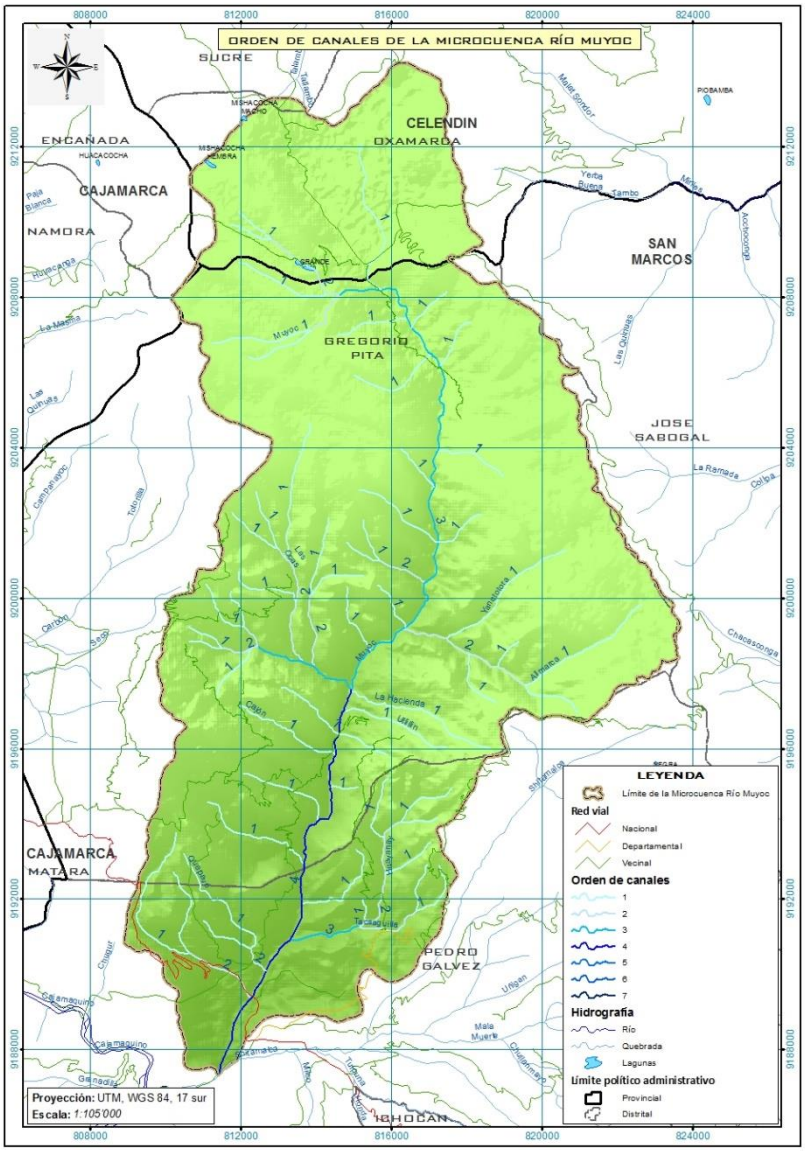
g) Diferencia de elevación de la cuenca (EC)

EC = 4115 – 2220 EC = 1895 m

h) Orden de canales

Orden N° 04

Figura V-5: Mapa de orden de canales



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

i) Forma de la cuenca

- Coeficiente de compacidad o Índice de Gravelious (Kc)

$$Kc = 0.28(\frac{P}{\sqrt{A}})$$

$$Kc = 0.28(\frac{81.6294}{\sqrt{219.3667}})$$

Kc = 1.5432

j) Diferencia de elevación del cauce

3985 – 2220

EC = 1765 m

k) Coeficiente de relieve

$$\frac{Diferencia\ de\ elevación\ de\ la\ cuenca}{Longitud\ axial} = \frac{1895}{37.2949*1000} = 0.0694$$

A continuación se muestra una figura ilustrando el parámetro morfométrico Orden de canales para la microcuenca:

5.1.4. CURVA HIPSOMÉTRICA Y ALTURA MEDIA

La Curva hipsométrica, es la cueva que puesta en coordenadas rectangulares, representa la relación entre la altitud, y la superficie de la microcuenca que queda sobre esa altitud (Altitud Media). Para construir la curva hipsométrica, se utiliza las Curvas de nivel.

Las curvas hipsométricas fueron construidas a partir de las siguientes curvas de nivel: 0, 200, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2600, 2800, 3000, 3200, 3400, 3600, 3800, 4000, 4200, 4400, 4600, 4800 y 5000 msnm, el proceso se hizo utilizando el software ArcGIS 10.3, luego se calculó el área y porcentaje parcial, entre cada una de las curvas hipsométricas de la microcuenca, la siguiente figura y cuadro nos muestran los resultados que se lograron:

Cuadro V-1: Rangos de las curvas hipsométricas

Rango (msnm)	Área (ha)	Porcentaje	Altura med. (hi)	∑*hi*Si*
2220 - 2400	895,6707	4,0830	2310,00	20689,9932
2400 - 2600	1443,3699	6,5797	2500,00	36084,2479
2600 - 2800	1660,2317	7,5683	2700,00	44826,2562
2800 - 3000	1796,2547	8,1884	2900,00	52091,3850
3000 - 3200	2476,9366	11,2913	3100,00	76785,0345
3200 - 3400	2057,5549	9,3795	3300,00	67899,3131
3400 - 3600	1828,6364	8,3360	3500,00	64002,2741
3600 - 3800	3838,6084	17,4986	3700,00	142028,5110
3800 - 4000	5533,1079	25,2231	3900,00	215791,2081
4000 - 4115	406,3013	1,8522	4057,50	16485,6768

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

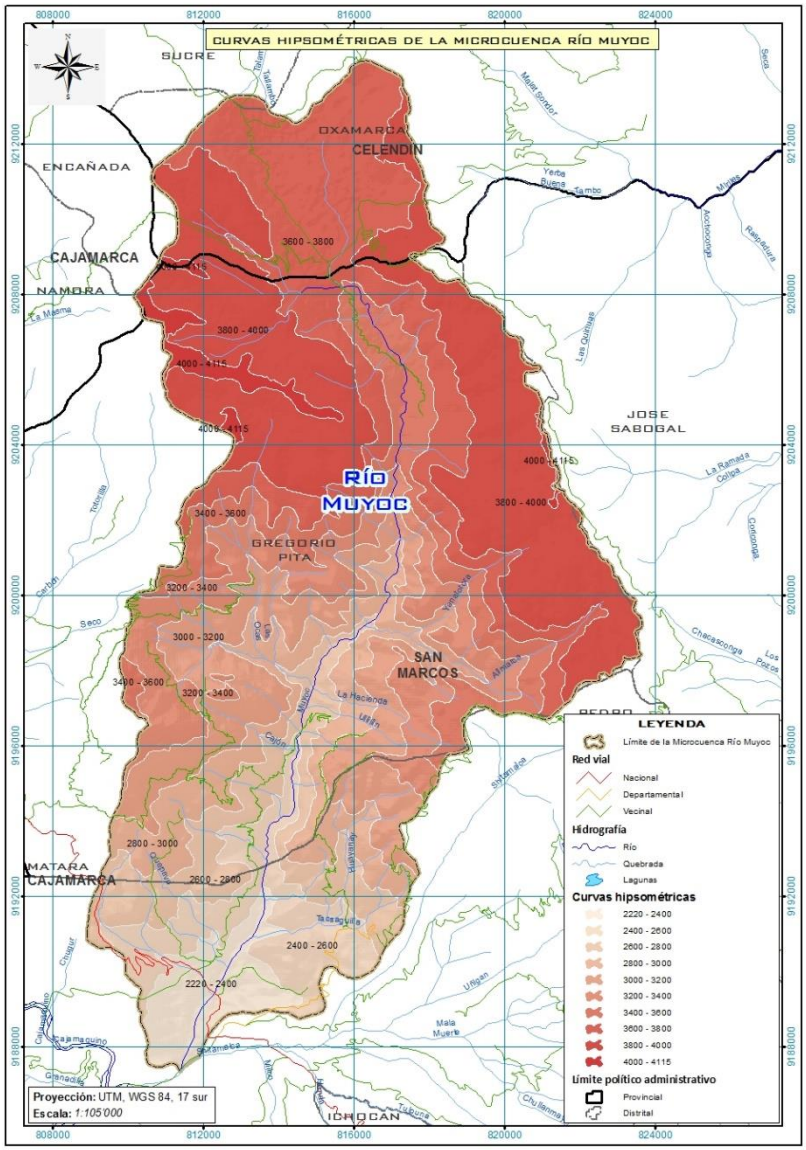
Estos parámetros fueron calculados en ArcGIS 10.3, los cuales se exportaron a un formato compatible con la hoja de cálculo Microsoft Excel, con la finalidad de completar algunos parámetros más y así poder graficar la Curva hipsométrica del área acumulada por encima y por debajo de la altitud media, los cálculos realizados se ilustran en el siguiente cuadro:

Cuadro V-2: Datos para elaborar las curvas hipsométricas

Cota (msnm)	Cota máx. (msnm)	Áreas parciales (Si) (Km2)	%	Área Acum. Debajo (Km2)	%	Área Acum. Encima (Km2)	%
2200 - 2220	2220	0,0000	0,00	0,0000	0,00	219,3667	100,00
2220 - 2400	2400	8,9567	4,08	8,9567	4,08	210,4100	95,92
2400 - 2600	2600	14,4337	6,58	23,3904	10,66	195,9763	89,34
2600 - 2800	2800	16,6023	7,57	39,9927	18,23	179,3740	81,77
2800 - 3000	3000	17,9625	8,19	57,9553	26,42	161,4115	73,58
3000 - 3200	3200	24,7694	11,29	82,7246	37,71	136,6421	62,29
3200 - 3400	3400	20,5755	9,38	103,3002	47,09	116,0665	52,91
3400 - 3600	3600	18,2864	8,34	121,5865	55,43	97,7802	44,57
3600 - 3800	3800	38,3861	17,50	159,9726	72,92	59,3941	27,08
3800 - 4000	4000	55,3311	25,22	215,3037	98,15	4,0630	1,85
4000 - 4115	4115	4,0630	1,85	219,3667	100,00	0,0000	0,00

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

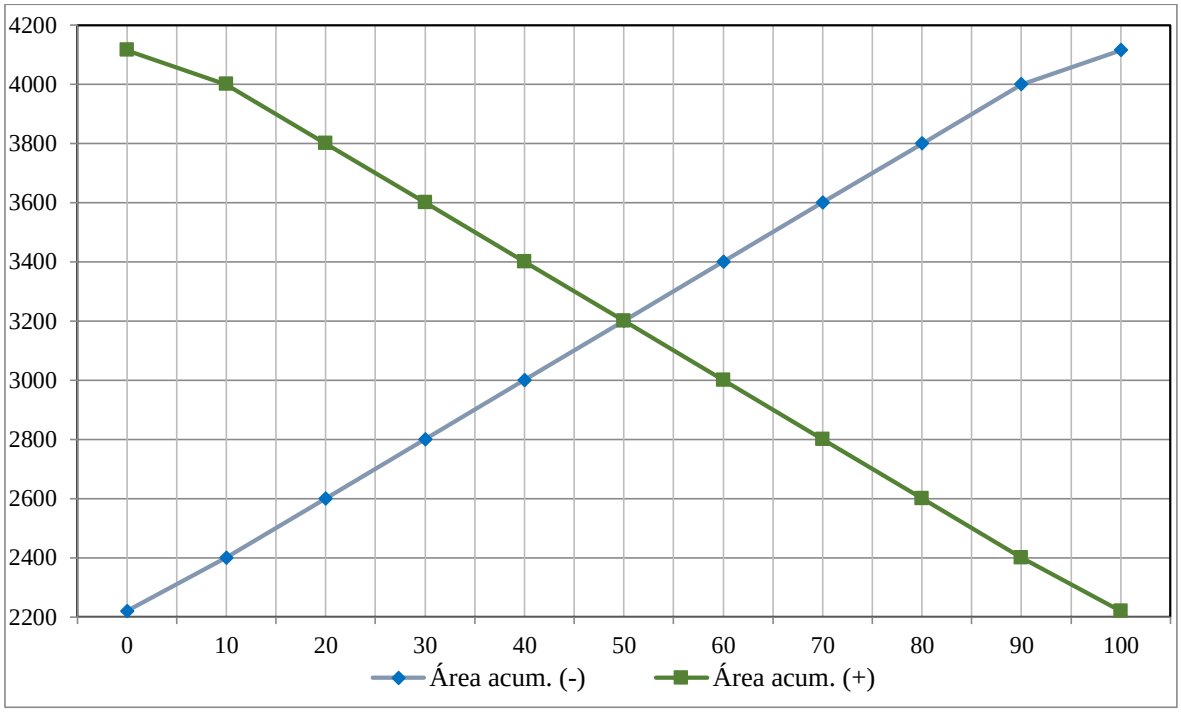
Figura V-6: Curvas hipsométricas



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Utilizando los datos del cuadro V-2, se generó las curvas hipsométricas, las cuales se muestran en el siguiente gráfico:

Gráfico V-1: Diagrama de las Curvas hipsométricas



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

A continuación se procedió a observar y tratar de identificar el valor de la altitud media, la cual viene hacer el punto de intersección de la curva hipsométrica acumulada por debajo y por encima de la "Altitud Media", sin embargo, no fue posible precisar su valor, ante esta situación se aplicó la fórmula de la Altitud Media Ponderada (H) para calcularla.

$$H = \frac{\sum hi*Si}{A} \;=\; H = \frac{2310.00*8.9567+\cdots+4057.50*4.0630}{219.3667} \;=\; \mathbf{3358.2299}$$

Como se puede apreciar el resultado del cálculo, el valor de la "Altitud Media" para la microcuenca es de: 3358.2299 msmn.

5.1.5. ELABORACIÓN DEL RECTÁNGULO EQUIVALENTE

El Rectángulo equivalente, es una transformación geométrica, que permite representar a la microcuenca, de su forma heterogénea, con la forma de un rectángulo, que tiene la misma área y perímetro (y por lo tanto el mismo Indicé de compacidad o Coeficiente de Gravelious), igual distribución de alturas (y por lo tanto igual curva hipsométrica), e igual distribución de terreno, en cuanto a sus distribución de coberturas. En este rectángulo, las curvas de nivel se convierten en rectas paralelas al lado menor, siendo los lados, la primera y última curva de nivel.

Para elaborar el rectángulo equivalente se ha utilizado la siguiente información:

Área = 219.3667 Km^2
Perímetro = 81.6294 Km

Factor de forma - Índice de Gravelious $(Kc) = 0.28(\frac{P}{\sqrt{A}}) \;=\; 0.28\,(\frac{81.6294}{\sqrt{219.3667}}) \;=\; 1.5432$

En seguida se procedió a calcular el lado mayor (L) y el lado menor (l).

Cálculo de lado mayor (L):

$$L = \frac{K(\sqrt{A})}{1.12}\left[1+\sqrt{1-(\frac{1.12}{K})^2}\right] = \frac{1.5432(\sqrt{219.3667})}{1.12}\left[1+\sqrt{1-(\frac{1.12}{1.5432})^2}\right] = 34.4463 \text{ km}$$

Cálculo de lado menor (l):

$$l = \frac{K(\sqrt{A})}{1.12}\left[1-\sqrt{1-(\frac{1.12}{K})^2}\right] = \frac{1.5432(\sqrt{219.3667})}{1.12}\left[1-\sqrt{1-(\frac{1.12}{1.5432})^2}\right] = 6.3684 \text{ Km}$$

Ahora que se conocen los valores de la base (lado menor - l) y la altura (lado mayor - L), se procedió a determinar los cocientes de la altura (L = Li_1, Li_2,…, Li_n), estos cocientes conforman cada uno de los rectángulos equivalentes paralelos; para este análisis se ha utilizado la siguiente ecuación:

$$Li = \frac{A}{l}$$

Los valores obtenidos para cada uno de los rectángulos equivalentes paralelos que conforman la microcuenca, se muestran en el siguiente cuadro:

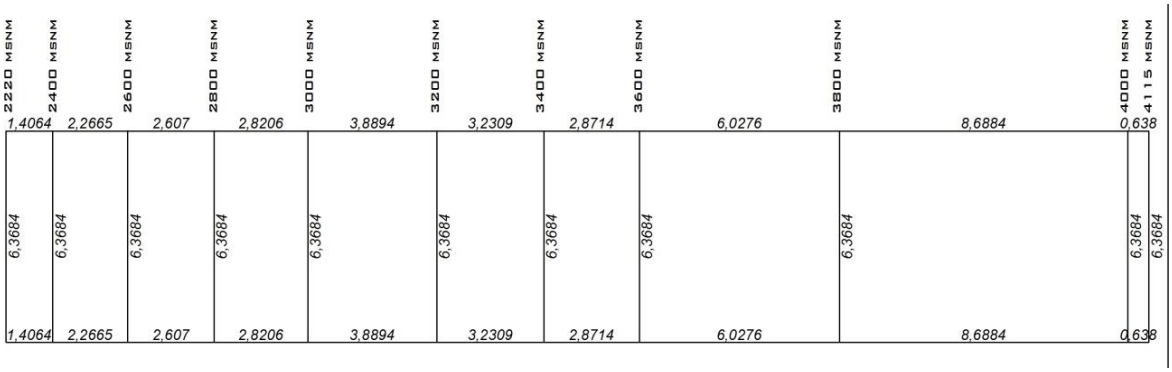
Cuadro V-3: Valores de Li

Rango (msnm)	Área (Km2)	*Li (Km)*
2220 - 2400	8,9567	1,4064
2400 - 2600	14,4337	2,2665
2600 - 2800	16,6023	2,6070
2800 - 3000	17,9625	2,8206
3000 - 3200	24,7694	3,8894
3200 - 3400	20,5755	3,2309
3400 - 3600	18,2864	2,8714
3600 - 3800	38,3861	6,0276
3800 - 4000	55,3311	8,6884
4000 - 4115	4,0630	0,6380

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Finalmente se construyó el rectángulo equivalente para la microcuenca, el cual se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico V-2: Rectángulo Equivalente



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.1.6. PERFIL LONGITUDINAL DE CAUCE PRINCIPAL

Si se plotea la proyección horizontal de la longitud del cauce principal versus su altitud, se obtiene el perfil longitudinal del curso del agua. La importancia de determinar el perfil longitudinal del curso principal, radica en que nos proporciona una idea de las pendientes que tiene el cauce, en diferentes tramos de su recorrido, y que es un factor de importancia para ciertos trabajos, como control de las aguas, puntos de captación y ubicación de posibles centrales hidroeléctricas.

Para hacer este análisis se calculó la longitud de cada tramo del cauce principal, que se intersecta con cada curva de nivel (cada 200 m), los resultados que se han obtenido se muestran en el siguiente cuadro:

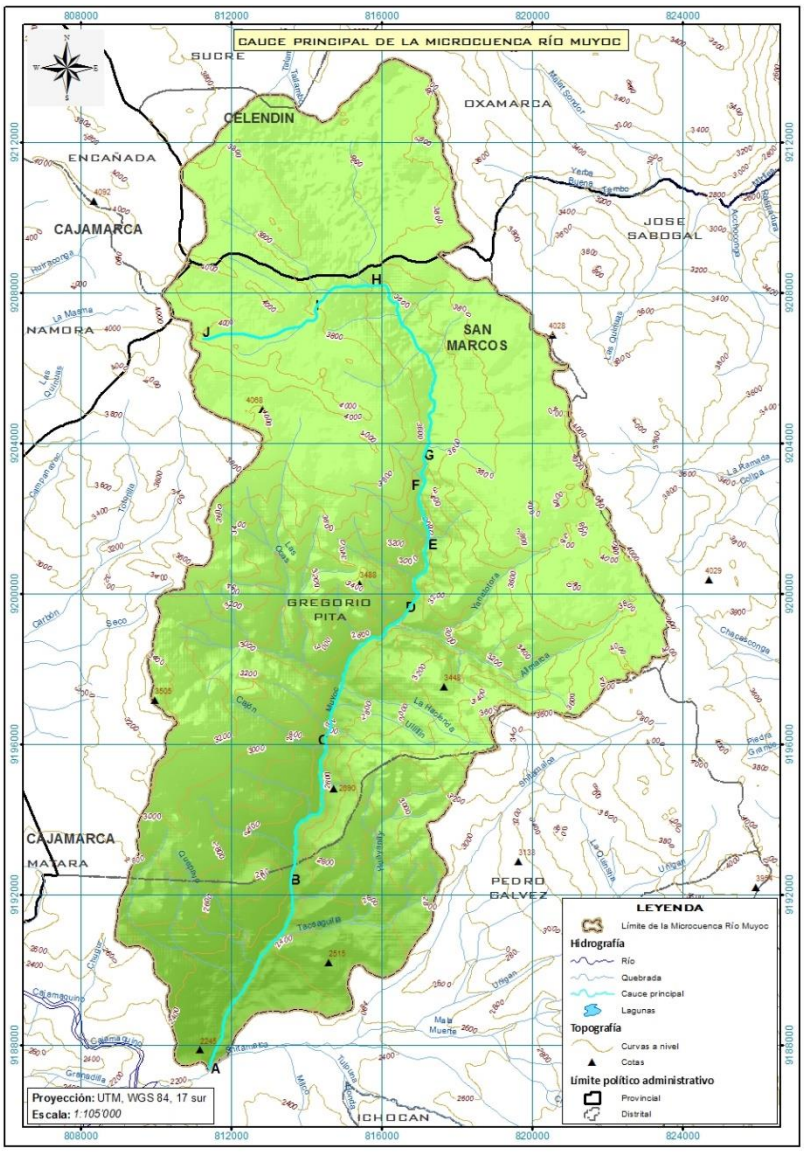
Cuadro V-4: Tramos del cauce principal

Tramo	Dist. de A (Km)	Cota (msnm)	Dist. Acum. (m)
A - B	5,5105	2400	5510,4822
B - C	4,7260	2600	10236,4429
C - D	4,2227	2800	14459,1928
D - E	2,3679	3000	16827,0671
E - F	1,2493	3200	18076,4091
F - G	0,9164	3400	18992,8274
G - H	5,8550	3600	24847,7994
H - I	1,8703	3800	26718,1434
I - J	3,3855	3985	30103,6203

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

La siguiente figura muestra los tramos determinados para el cauce principal:

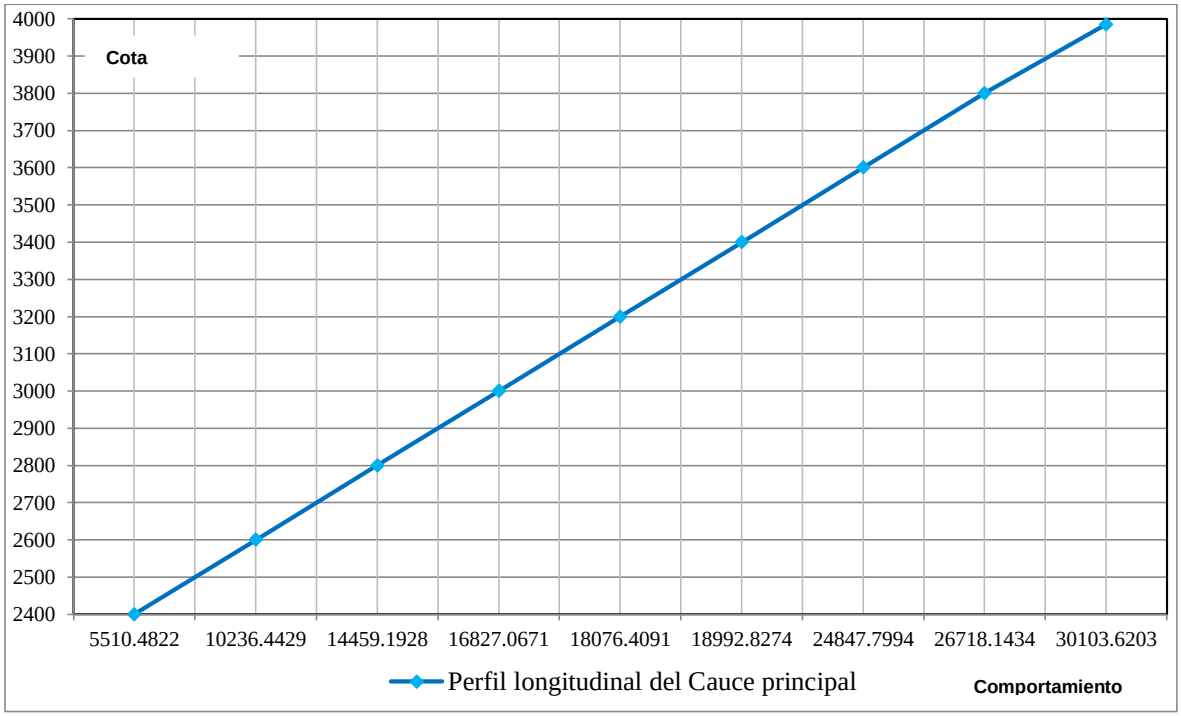
Figura V-7: Tramos del cauce principal



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Finalmente se graficó el perfil longitudinal del cauce principal, para lo cual se utilizaron los datos del cuadro V-4, el siguiente gráfico nos permite observar el perfil longitudinal del cauce principal.

Gráfico V-3: Perfil longitudinal del cauce principal



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.2. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

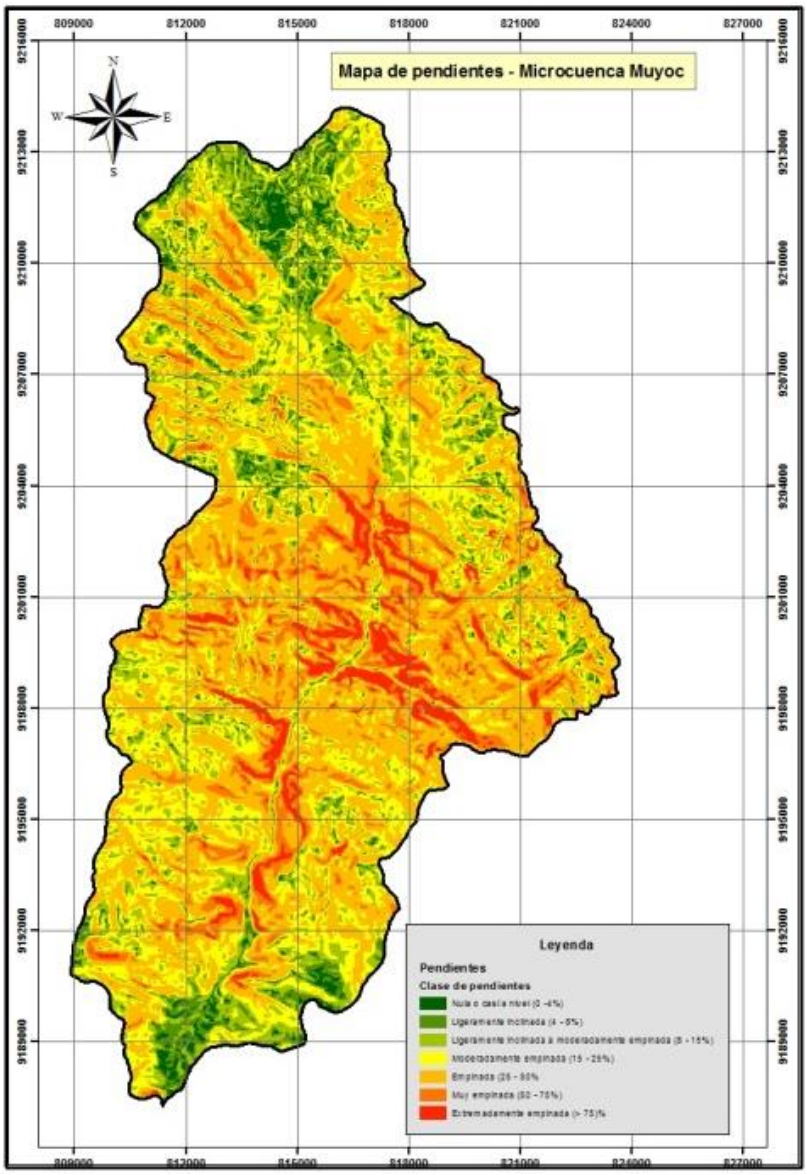
En la presente sección se realiza una descripción concreta de las características topográficas (pendientes), fisiográficas, climatológicas, ecológicas, geológicas, capacidad de uso mayor de la tierra, cobertura y uso actual de la tierra así como de Flora y Fauna de la microcuenca del Río Muyoc. El objetivo es ofrecer una visión global de la situación biofísica de esta Microcuenca, puesto que de esta manera será posible establecer la vocación, las posibilidades y las limitaciones de sus recursos naturales con el ambiente y las condiciones socioeconómicas de la población que la habita.

5.2.1. PENDIENTES Y FISIOGRAFÍA

5.2.1.1. Pendientes

Es una variable física que se relaciona con el aspecto topográfico del territorio. La Figura V-8, permite obtener una visión de las características topográficas de la microcuenca del Río Muyoc; además permite determinar las clases de pendientes que contiene, así como su distribución espacial. La superficie de esta Microcuenca, también presenta considerables accidentes geográficos que determinan el uso y la ocupación del territorio; de acuerdo a los datos consignados en el Cuadro V-5, el 38.16% de su territorio presenta una pendiente empinada, seguida por la pendiente moderadamente empinada que cubre el 23.85% del área; solamente el 2.56% de su territorio presenta superficie llana.

Figura V-8: Mapa de pendientes – Microcuenca Río Muyoc



Fuente: Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

Cuadro V-5: Superficie de los rangos de pendiente-Mcca. Muyoc

Rango (%)	Clase de pendientes	Superficie	
		Has.	%
0 - 4	Nula o casi a nivel	561.94	2.56
4 - 8	Ligeramente inclinada	1337.93	6.10
8 - 15	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada	3197.37	14.58
15 - 25	Moderadamente empinada	5231.93	23.85
25 - 50	Empinada	8372.03	38.16
50 - 75	Muy empinada	2299.87	10.48
> 75	Extremadamente empinada	935.6	4.27
Superficie total		21936.67	100.00

Fuente: Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

5.2.1.2. Fisiografía.

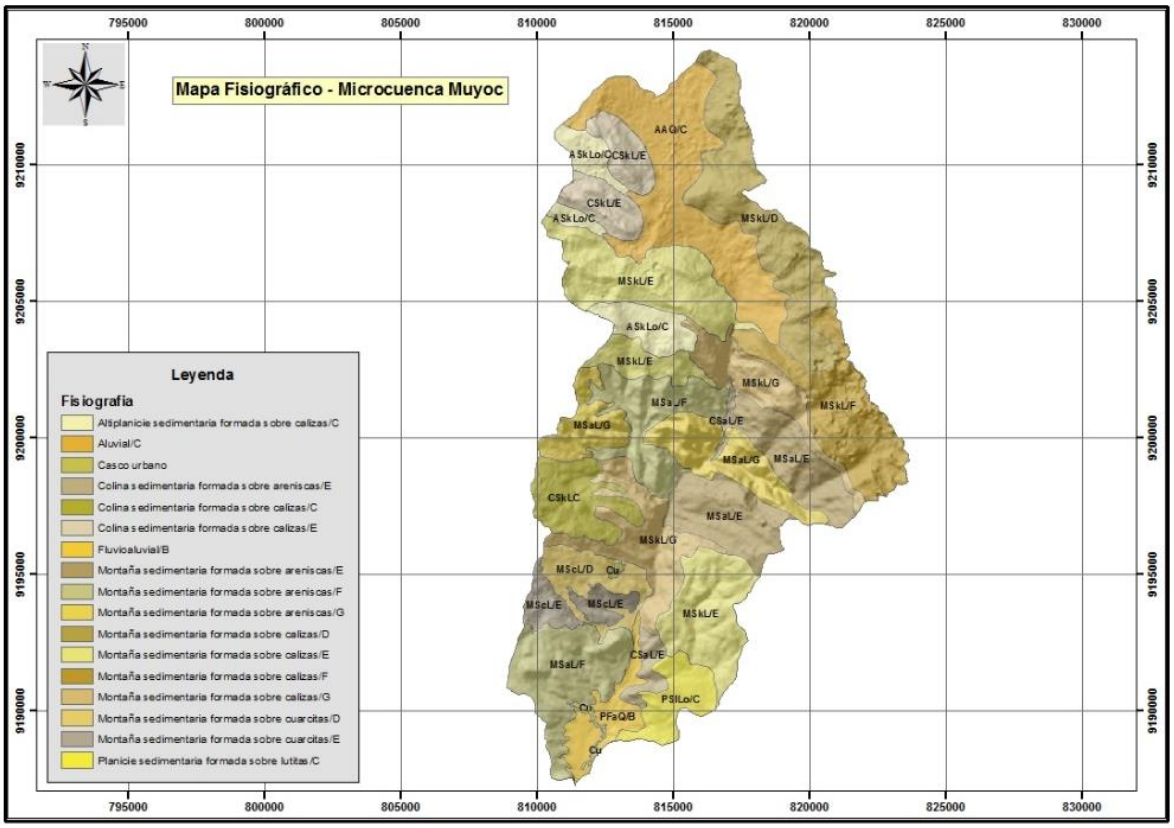
La Figura V-9, permite obtener una visión respecto a las características del relieve de la microcuenca y determinar las unidades fisiográficas, así como su distribución espacial en el ámbito de la misma. La microcuenca del Río Muyoc, presenta un relieve muy accidentado, se caracteriza por presentar cuatro grandes paisajes: Altiplanicie, Colinoso, Montañoso y Planicie; cada uno de ellos contienen paisajes fisiográficos desarrollados sobre formaciones geológicas de diferente litología. Se encuentra dominado por un paisaje de montaña el cual cubre una extensión de 15,363.86 has equivalente al 70.04% del área; esta categoría fisiográfica ocupa más de la mitad del área, distribuidos casi de manera continua en el ámbito de la microcuenca; allí los suelos presentan pendientes desde moderadamente empinada hasta extremadamente empinada, expuestos a serios problemas de erosión, actualmente cubiertas por áreas agrícolas, arboles, escasos arbustales y pastos naturales.

Los colinosos, ocupan laderas bajas y medias de colinas y montañas, en el área se localizan de manera muy aislada entre los caseríos Caypan, La Jalquilla, La Cortadera, Chiquinda y un par de unidades relativamente pequeñas en el caserío Porvenir Dos de Mayo al norte de la microcuenca. Ocupan una extensión de 1,949.12 has equivalente al 8.89% del área, en pendiente empinada, con suelos cubiertos por cultivos agrícolas, escasos pastos naturales.

La Altiplanicie, localizada en altitudes que van desde los 3,600 m hasta más de 3,950 msnm, cubren una extensión de 3,387.36 has equivalente al 15.44% del área total de la microcuenca; pues configuran interesantes zonas de llanura montañosa, litológicamente constituidas preferentemente por rocas sedimentarias como las calizas, existiendo una unidad formada sobre depósitos aluviales ubicada en el caserío Porvenir Dos de Mayo; presentan un relieve ligeramente ondulado a ondulado con pendientes desde ligeramente inclinada a moderadamente empinada, con suelos superficiales y clima frio, actualmente cubiertas con escasos cultivos agrícolas pero más, con pastos naturales entre los que destaca el ichu.

Por su parte, las Planicies se localizan al sur de la microcuenca en márgenes del Río Muyoc, en altitudes desde los 2200 m hasta los 2,600 msnm, entre los poblados de Mollorco, La Huaylla, Chuquiamo, Huayobamba, extendiéndose hacia los caseríos de Caypan y Pomabamba. Son suelos que ocupan relieves planos con pendiente ligeramente inclinada a moderadamente empinada, por la altitud en que se ubican configuran escenarios con clima templado cálido, actualmente cubiertos por cultivos agrícolas.

Figura V-9: Superficie de las unidades fisiográficas – Microcuenca Río Muyoc



Fuente: Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

Cuadro V-6: Superficie de los Grandes Paisajes

Gran paisaje Muyoc	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
Altiplanicie	Alt	3387.36	15.44
Colinoso	Col	1949.12	8.89
Montañoso	Mon	15363.86	70.04
Planicie	Pl	1167.30	5.32
Otras unidades		0.00	0.00
Casco urbano	Cu	69.03	0.31
Superficie total		21936.67	100.00

Fuente: Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

5.2.2. CLIMATOLOGÍA

Entre las variables que se han desarrollado como parte de la climatología, tenemos los siguientes:

5.2.2.1. Clima

Las características climáticas del Perú son peculiares por su extensión y relieve topográfico, la descripción climática general se logra con precisión mediante la expresión gráfica, que constituyen los mapas expresados en Departamentos y en todo el territorio nacional.

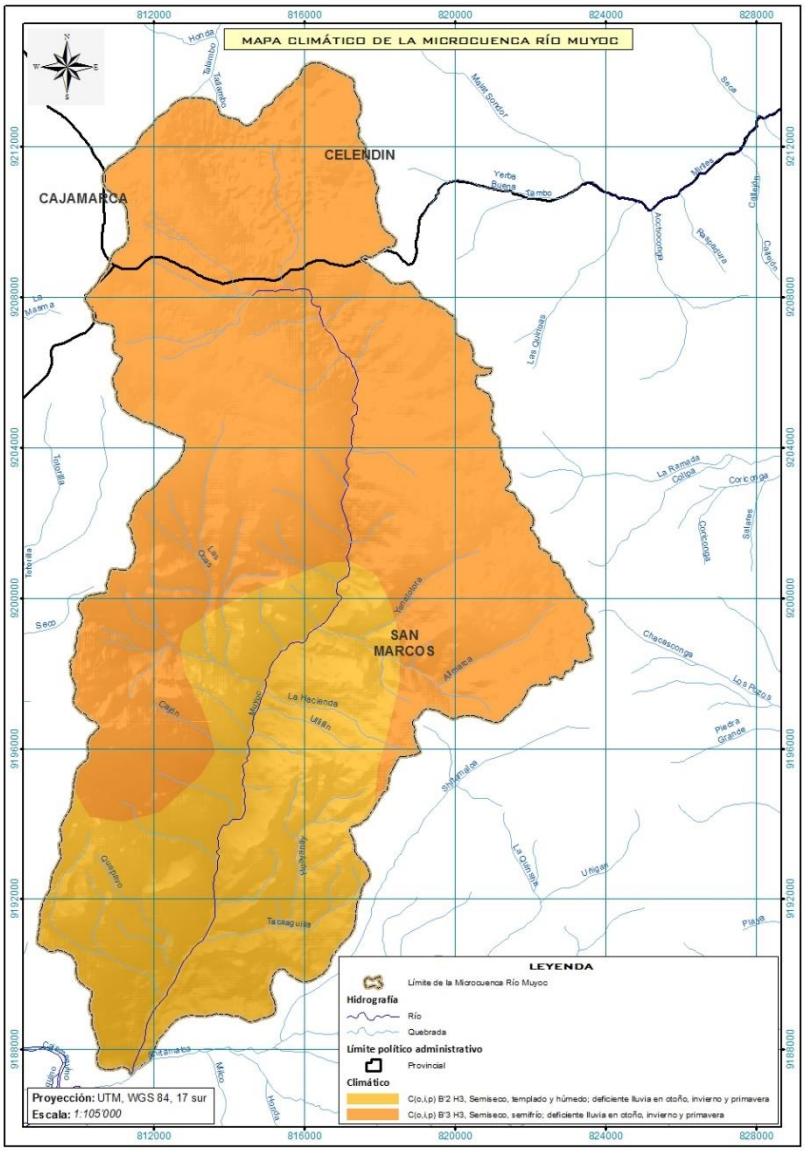
La información climática de esta clasificación está sustentada en información meteorológica de aproximadamente veinte años (1965 - 1984), con la cual se procedió a formular los "Índices Climáticos" y el trazado de las zonas de acuerdo a la clasificación de climas de Werren Thornthwaite.

Los parámetros meteorológicos considerados son: precipitación, humedad y temperatura del aire, por ser los más caracterizados para la descripción de un clima.

Se han considerado los factores que condicionan de manera importante, el clima en el Perú, estos son:

- ✓ Altitud
- ✓ Latitud
- ✓ Cordillera de los Andes
- ✓ Corriente fría marítima peruana
- ✓ Anticiclón del pacifico sur
- ✓ Continentalidad

Figura V-10: Mapa Climático



Fuente: SENAMHI 2009

En base a este estudio Climático elaborado por el SENAMHI en el año 2009, se han descrito las características climáticas; en líneas generales, la sierra es una región con fisiografía originada por la Cordillera de los Andes, se extiende desde las estribaciones de la costa hasta la selva, la que es conocida como Ceja de Selva.

En esta región, debido al factor altitudinal y la topografía irregular, presenta diversidad de climas, que van desde el clima templado hasta el clima polar.

Las precipitaciones ocurren en verano y son de origen orográfico, esto es, precipitaciones que resultan de la condensación del vapor de agua proveniente de las masas

de aire que se elevan al chocar con las montañas, descargan gran parte de su humedad en la vertiente oriental y en los valles interandinos; los climas que se encuentran en el ámbito de la microcuenca son:

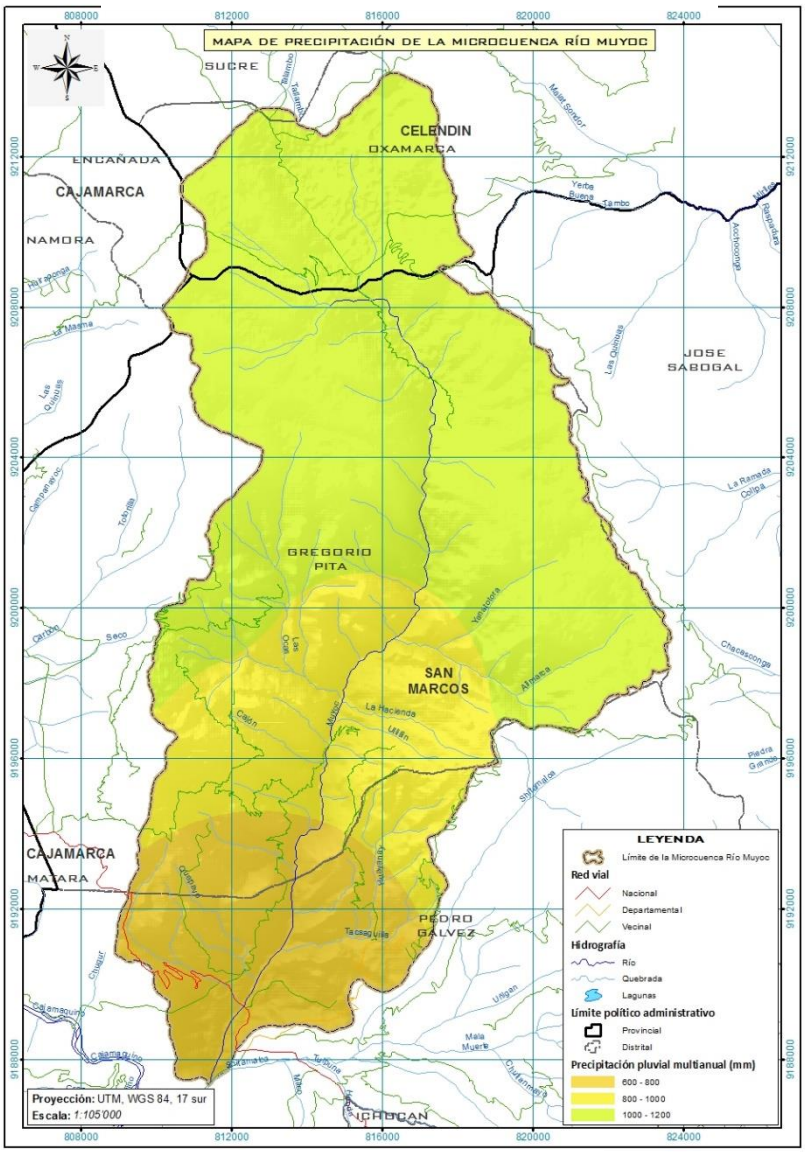
- ✓ ***C(o,i,p) B'3 H3 (Clima Semiseco, semifrío; deficiente lluvia en otoño, invierno y primavera)***, representa alrededor del 75 % de la superficie total de la microcuenca.
- ✓ ***C(o,i,p) B'2 H3 (Semiseco, templado y húmedo; deficiente lluvia en otoño, invierno y primavera)***, representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca.

El detalle de la distribución espacial de los climas de la microcuenca, se observan en la siguiente figura:

5.2.2.2. Precipitación Pluvial

Para describir la Precipitación pluvial promedio multianual del ámbito de la microcuenca, se ha tomado el estudio elaborado por el Gobierno Regional de Cajamarca, en base a información pluviométrica del periodo 1981-2010.

Figura V-11: Mapa de Precipitación pluvial



Fuente: ZEE GORE Cajamarca

Como se puede observar en la siguiente figura, la parte alta de la microcuenca recibe una Precipitación pluvial promedio multianual que va en el orden de 1000 mm a 1200 mm, este rango representa alrededor del 50 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media recibe una Precipitación pluvial promedio multianual que va en el orden de 800 mm a 1000 mm, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja recibe una Precipitación pluvial promedio multianual que va en el orden de 600 mm a 800 mm, este

rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca.

A continuación se muestra una figura de la distribución espacial de la Precipitación pluvial promedio multianual.

5.2.2.3. Temperatura

Para esta variable se tiene información de máximas y mínimas para los trimestres enero-febrero-marzo y julio-agosto-setiembre, las cuales al igual que el caso de la variable anterior, fueron elaboradas por el Gobierno Regional de Cajamarca, en base a información de temperatura máxima, mínima y promedio del periodo 1981-2010, a continuación se describen:

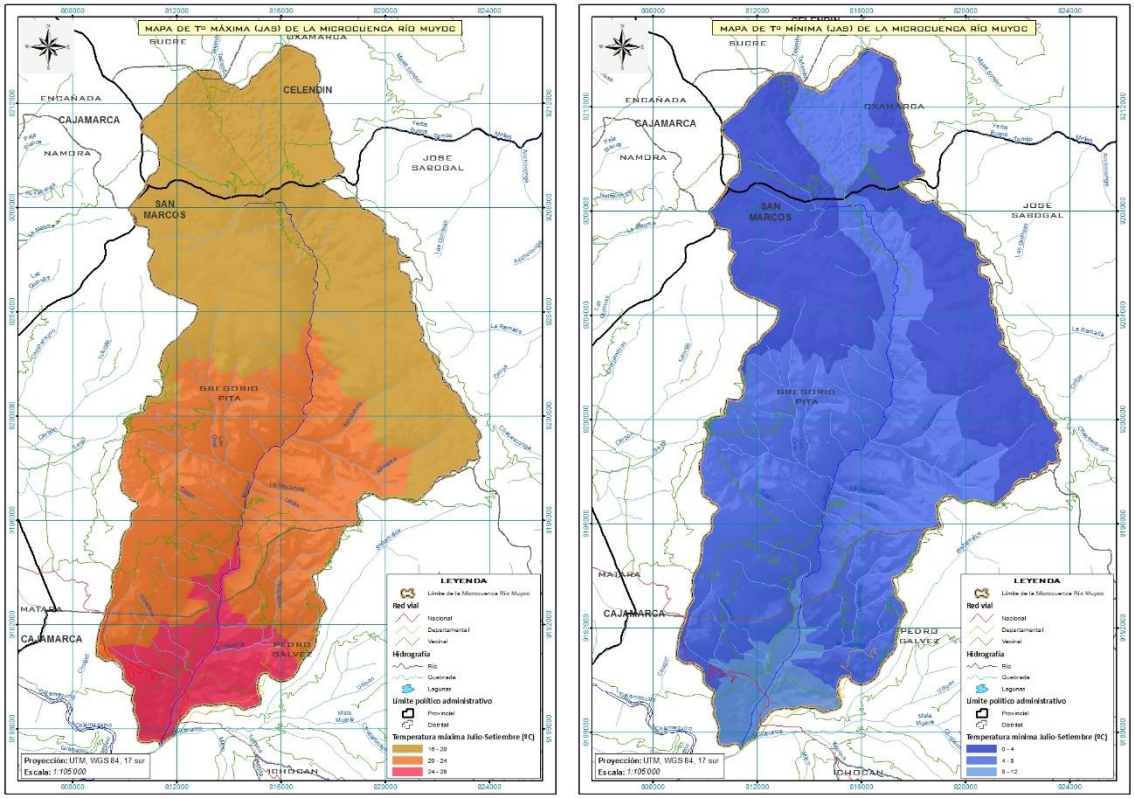
a) Temperatura mínima y máxima para el trimestre Enero-Marzo (1981-2010)

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 0 ºC a 4 ºC, este rango representa alrededor del 5 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 4 ºC a 8 ºC, este rango representa alrededor del 55 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 8 ºC a 12 ºC, este rango representa alrededor del 35 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 12 ºC a 16 ºC, este rango representa alrededor del 5 % de la superficie total de la microcuenca.

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 12 ºC a 16 ºC, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 16 ºC a 20 ºC, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 20 ºC a 24 ºC, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 24 ºC a 28 ºC, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca.

A continuación de muestran las figuras de la Temperatura mínima y máxima para el trimestre Enero-Marzo, con la finalidad de observar la distribución espacial de estas variables en el territorio de la microcuenca.

Figura V-12: Mapa de Temperatura mínima y máxima para el trimestre Enero-Marzo



Fuente: ZEE GORE Cajamarca

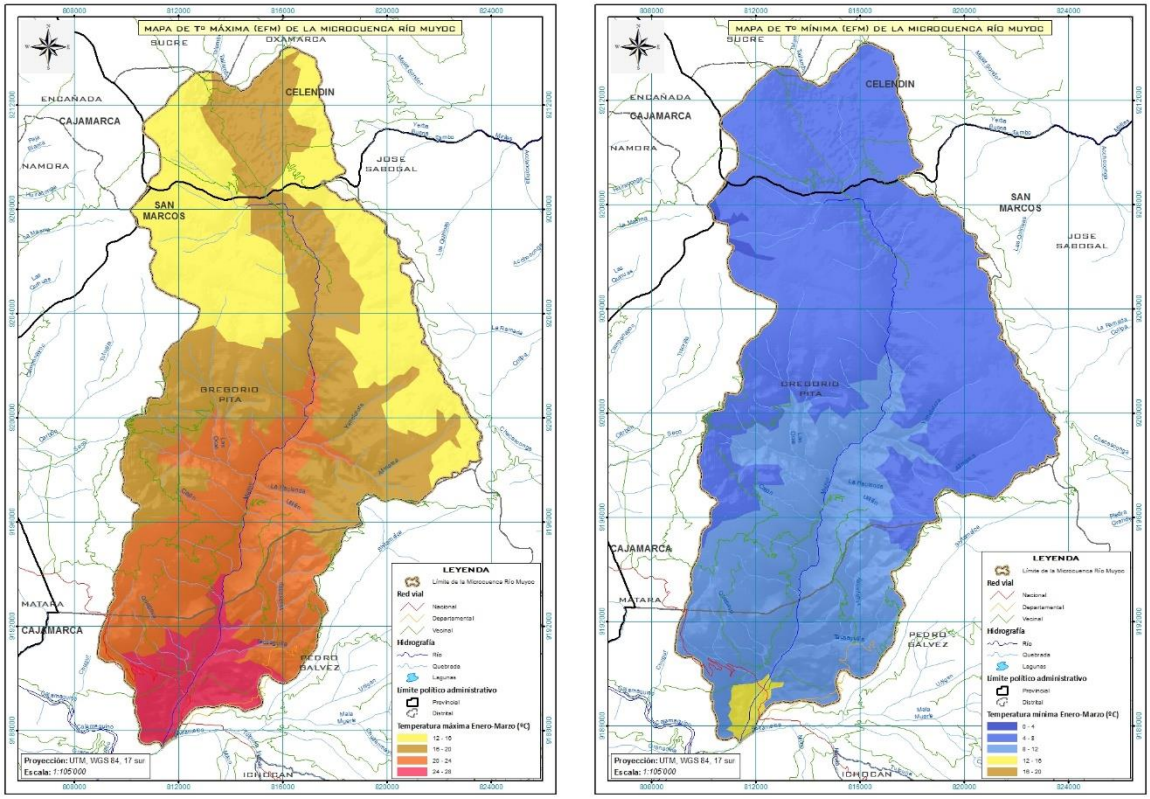
b) Temperatura mínima y máxima para el trimestre Julio-Setiembre (1981-2010)

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 0 ºC a 4 ºC, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media-baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 4 ºC a 8 ºC, este rango representa alrededor del 60 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura mínima que va en el orden de 8 ºC a 12 ºC, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca.

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 16 ºC a 20 ºC, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 20 ºC a 24 ºC, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Temperatura máxima que va en el orden de 24 ºC a 28 ºC, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca.

A continuación de muestran las figuras de la Temperatura mínima y máxima para el trimestre Julio-Setiembre, con la finalidad de observar la distribución espacial de estas variables en el territorio de la microcuenca.

Figura V-13: Mapa de Temperatura mínima y máxima para el trimestre Julio-Setiembre



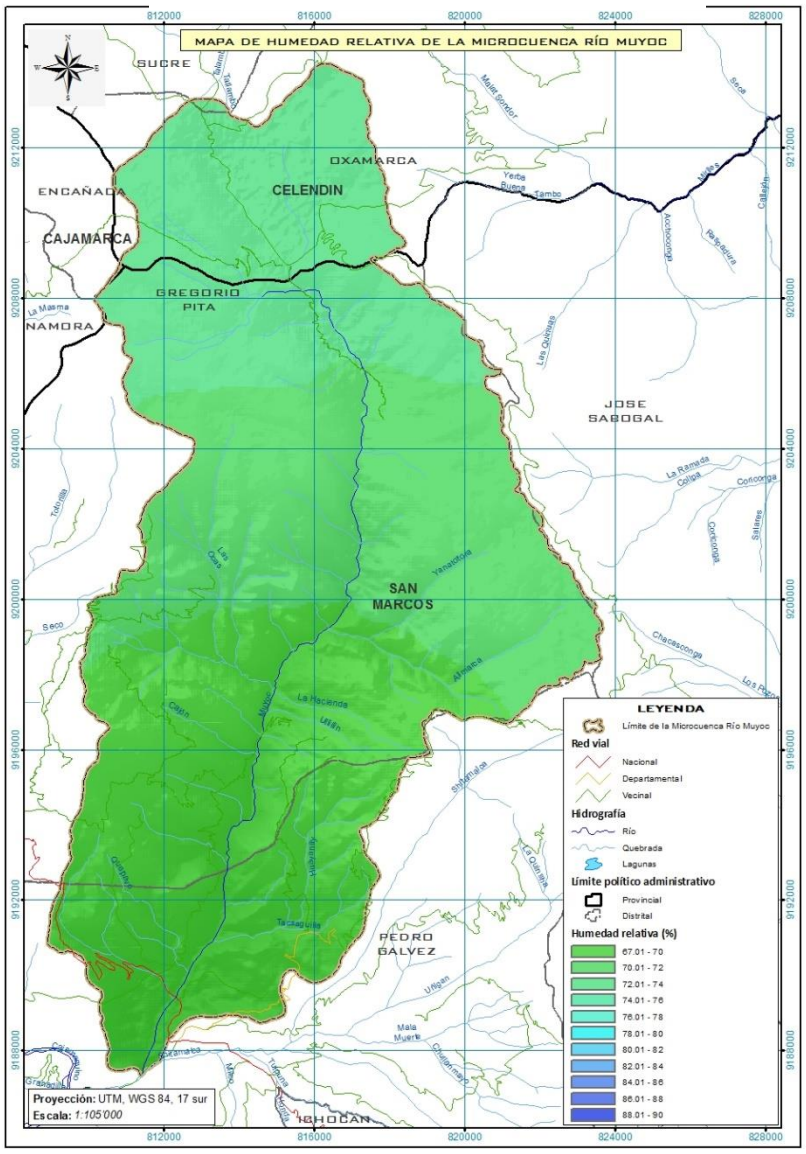
Fuente: ZEE GORE Cajamarca

5.2.2.4. Humedad Relativa

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por presentar una Humedad relativa que va en el orden de 72 % al 74 %, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 70 % al 72 %, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Humedad relativa que va en el orden de 67 % al 70 %, este rango representa alrededor del 45 % de la superficie total de la microcuenca.

A continuación de muestra una figura de la Humedad relativa, con la finalidad de observar la distribución espacial de esta variable en el territorio de la microcuenca.

Figura V-14: Mapa de Humedad relativa



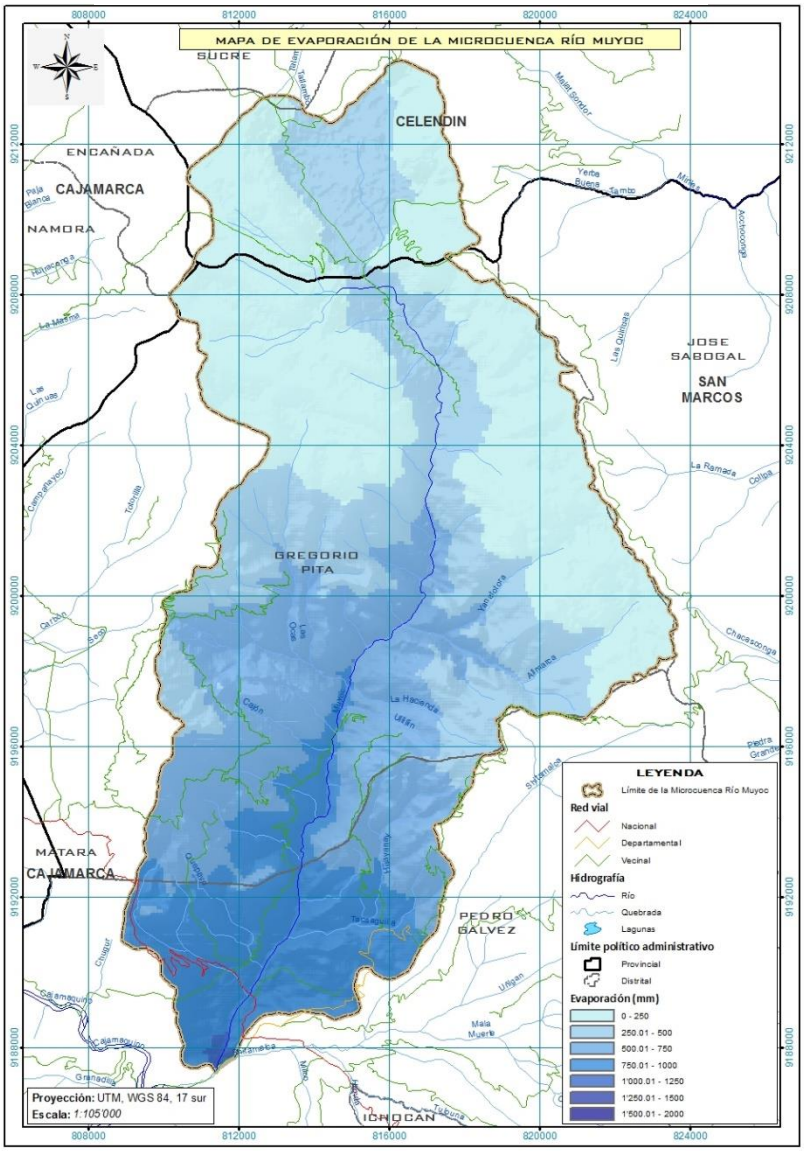
Fuente: ZEE GORE Cajamarca

5.2.2.5. Evaporación

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracteriza por presentar una Evaporación que va en el orden de 0 mm a 250 mm, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Evaporación que va en el orden de 250 mm a 500 mm, este rango representa alrededor del 20 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Evaporación que va en el orden de 500 mm a 750 mm, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca y la parte baja se caracteriza por tener una Evaporación que va en el orden de 1000 mm a 1250 mm, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca.

La siguiente figura detalla la distribución espacial de la Evaporación que se da en el territorio de la microcuenca.

Figura V-15: Mapa de Evaporación



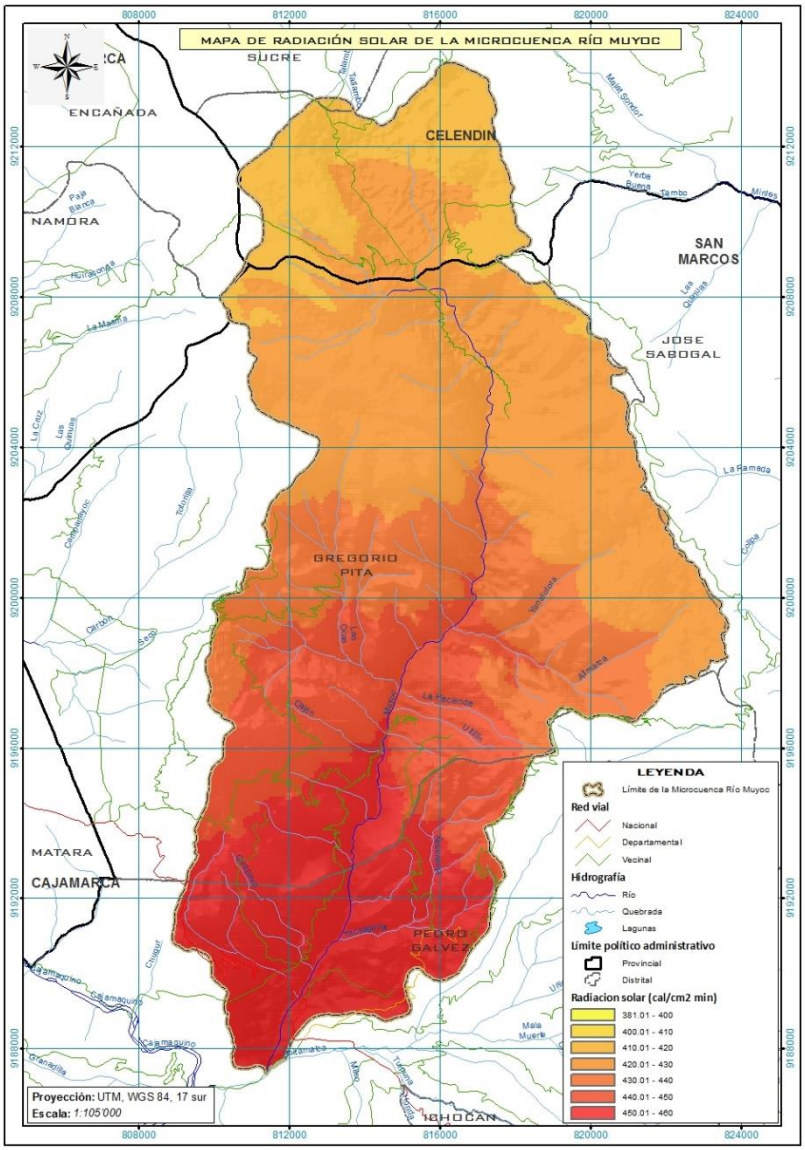
Fuente: ZEE GORE Cajamarca

5.2.2.6. Radiación solar

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracterizan por presentar una Radiación solar que va en el orden de 410 cal/cm^2 min a 420 cal/cm^2 min, este rango representa alrededor del 10 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Radiación solar que va en el orden de 420 cal/cm^2 min a 430 cal/cm^2 min, este rango representa alrededor del 30 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Radiación solar que va en el orden de 430 cal/cm^2 min a 440 cal/cm^2 min, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca, la parte media se caracteriza por tener una Radiación solar que va en el orden de 430 cal/cm^2 min a 440 cal/cm^2 min, este rango representa alrededor del 25 % de la superficie total de la microcuenca.

La siguiente figura detalla la distribución espacial de la Radiación solar que se da en el territorio de la microcuenca.

Figura V-16: Mapa de Radiación solar



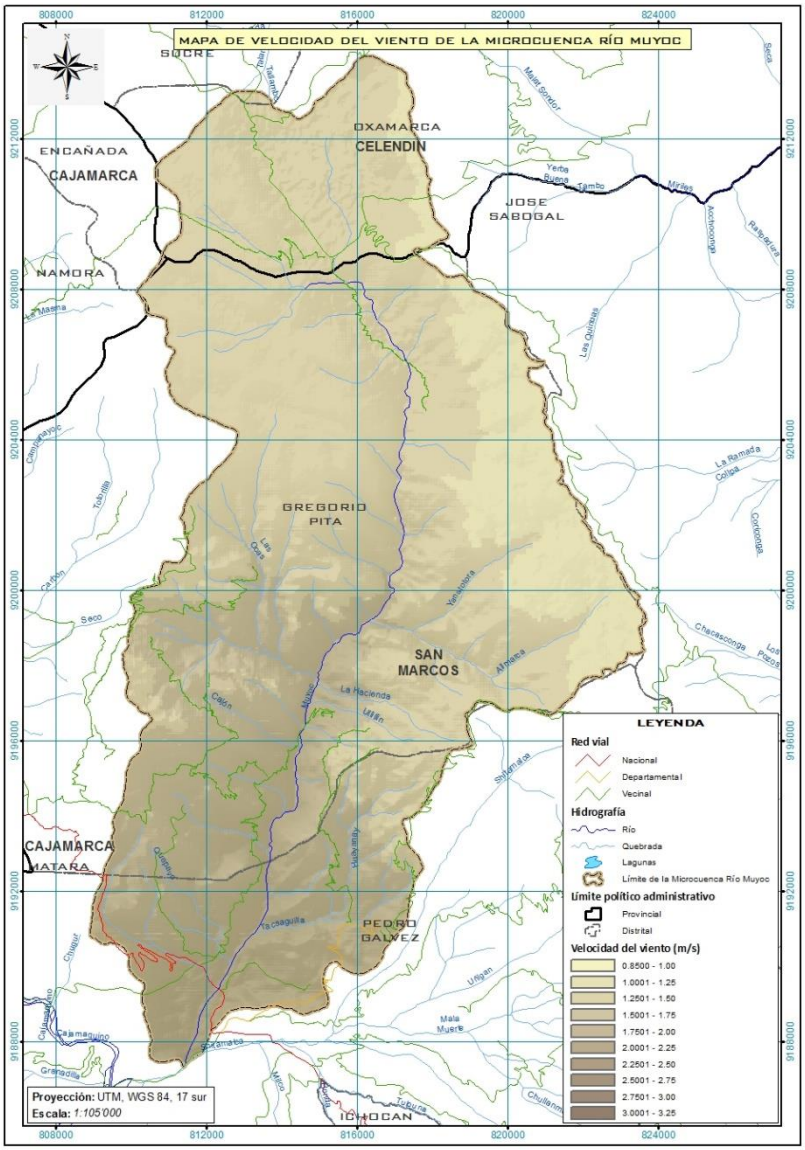
Fuente: ZEE GORE Cajamarca

5.2.2.7. Velocidad del viento

Las partes altas (cabecera) de la microcuenca se caracterizan por presentar una Velocidad del viento que va en el orden de 1.00 m/s a 1.25 m/s, este rango representa alrededor del 15 % de la superficie total de la microcuenca, la parte alta-media se caracteriza por tener una Velocidad del viento que va en el orden de 1.25 m/s a 1.50 m/s, este rango representa alrededor del 45 % de la superficie total de la microcuenca, y la parte baja se caracteriza por tener una Velocidad del viento que va en el orden de 1.50 m/s a 1.75 m/s, este rango representa alrededor del 40 % de la superficie total de la microcuenca.

La siguiente figura detalla la distribución espacial de la Velocidad del viento que se da en el territorio de la microcuenca.

Figura V-17: Mapa de Velocidad del viento

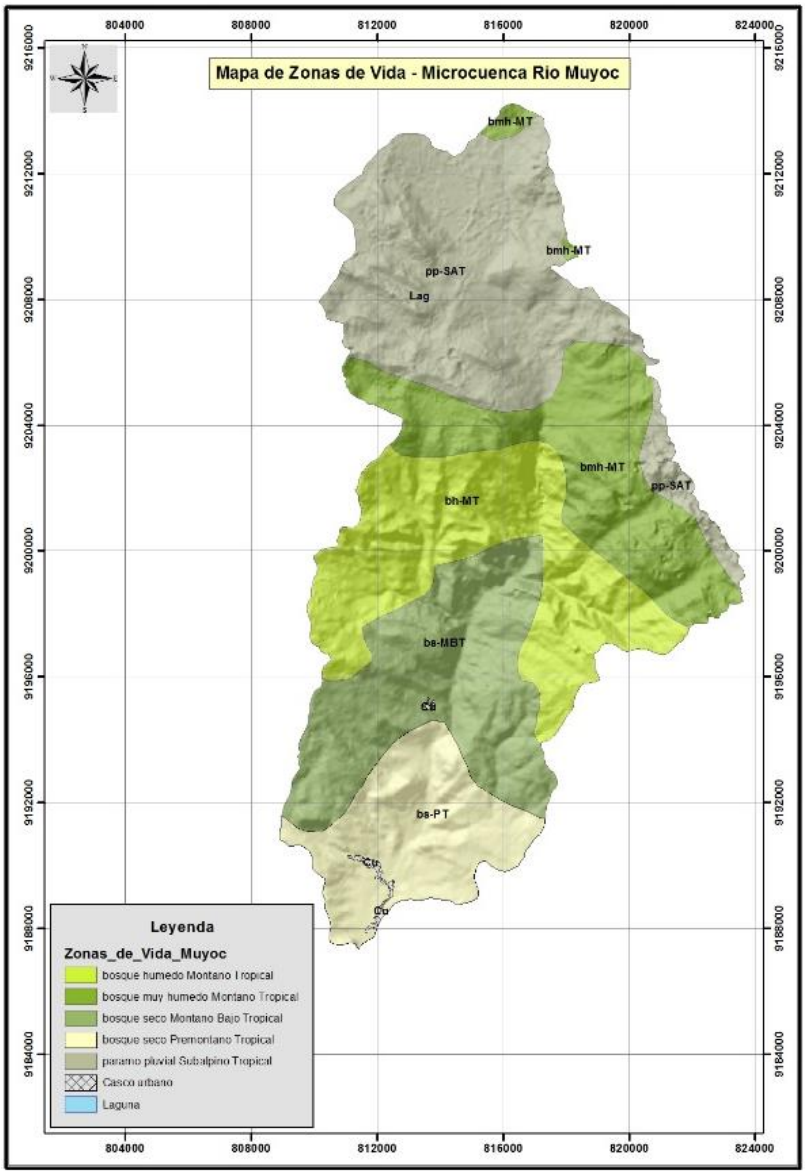


Fuente: ZEE GORE Cajamarca

5.2.3. ECOLOGÍA

La Figura V-18, Mapa de zonas de vida – Microcuenca Río Muyoc, obtenido del Mapa Ecológico de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE Región Cajamarca, presenta la distribución geográfica de cinco zonas de vida, como expresión de las relaciones de los organismos vivos con su medio, incluyendo al hombre; sirve referencialmente para realizar la clasificación de las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático.

Figura V-18: Mapa de Zonas de Vida – Microcuenca Río Muyoc



Fuente: Base de datos ZEE Cajamarca
Elaboración Equipo Consultor PGM - MIRHAC

Cuadro V-7: Superficie de las zonas de vida

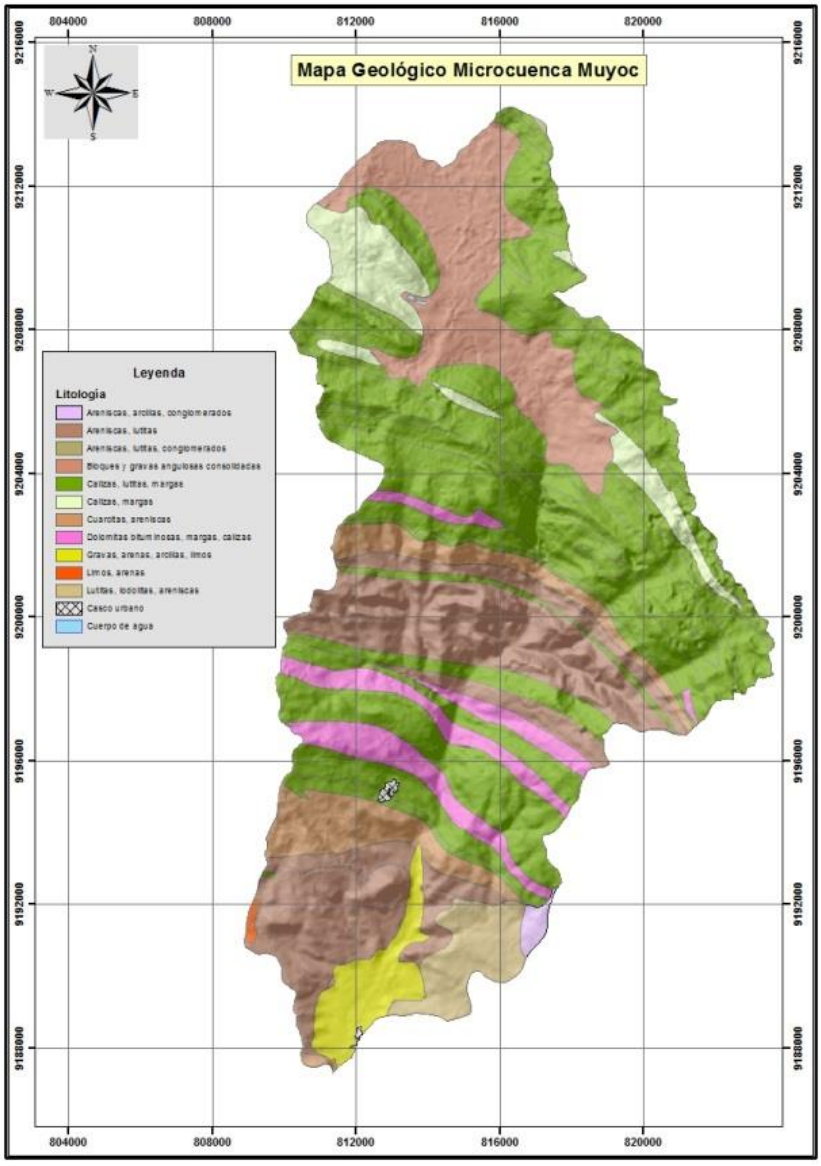
Clase de pendientes	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
bosque húmedo Montano Tropical	bh-MT	4730.95	21.57
bosque muy húmedo Montano Tropical	bmh-MT	3815.68	17.39
bosque seco Montano Bajo Tropical	bs-MBT	4246.91	19.36
bosque seco Premontano Tropical	bs-PT	2824.40	12.88
paramo pluvial Subalpino Tropical	pp-SAT	6263.09	28.55
Otros		0.00	0.00
Casco urbano	Cu	54.38	0.25
Laguna	Lag	1.27	0.01
Superficie total		21936.67	100.00

Fuente: Base de datos ZEE Cajamarca
Elaboración Equipo Consultor PGM – MIRHAC

En el Cuadro V-7, se observa que la mayor superficie de la Microcuenca Río Muyoc, lo cubre la Zona de Vida paramo pluvial Subalpino Tropical (pp-SAT), con una extensión de 6,263.09 has que representa el 28.55% del área total de la microcuenca y se localiza al Norte y al Este de esta microcuenca, en altitudes entre 3,500 cerca al caserío Bella Unión y 4,100 msnm al Nor Oeste de la microcuenca, cerca al centro poblado Santa Cruz. Se caracteriza por presentar una temperatura media de 4.5°C y una precipitación media de 1,786.5 mm.

5.2.4. GEOLOGÍA

Figura V-19: Mapa geológico - Microcuenca Río Muyoc



Fuente: Base de datos ZEE – Cajamarca
Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

La génesis de las estructuras del relieve de la microcuenca Río Muyoc, corresponde a dos Eras; siendo la primera la Mesozoica, en razón de este origen, se encuentra en el territorio de la microcuenca rocas como areniscas, lutitas, calizas, margas pertenecientes a diferentes formaciones geológicas como la Carhuaz, Chimú, Chulec, Farrat, Inca, Pariatambo, Santa, Cajamarca, Quilquiñan/Mujarrun y Yumagual; localizadas de manera intercala con los de la Era Cenozoica los cuales están constituidas por lutitas, areniscas, arcillas y por sedimentos transportados que dieron lugar a depósitos fluvioaluviales, glaciares y lacustres localizados en las altiplanicies de la microcuenca.

Desde el punto de vista de la Geología Económica, el ámbito de la microcuenca del Río Muyoc, forma parte de la Franja Metalogenética XX la misma que está compuesta por

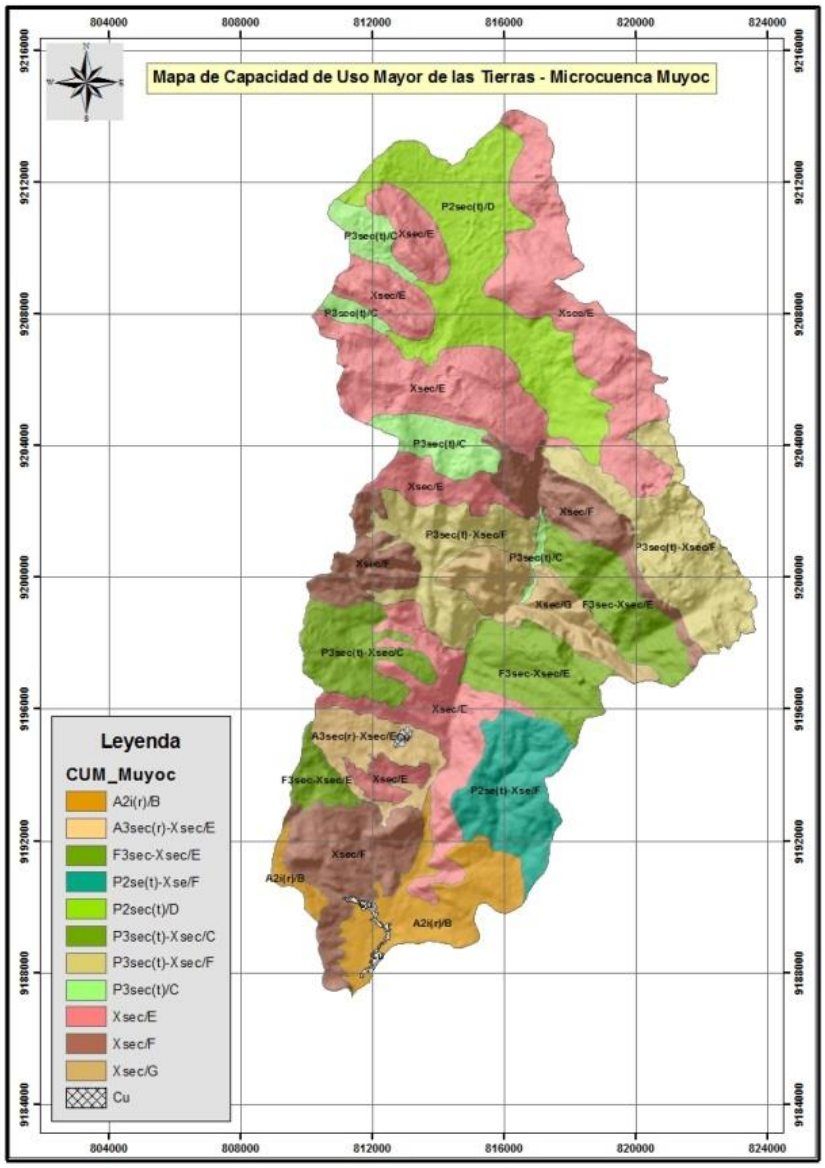
Pórfidos de Cu-Mo, Skarns de Cu-Zn-Pb-Ag y depósitos polimetálicos relacionados con intrusivos del mioceno[1]

La Figura V-19, muestra la distribución espacial de las unidades litológicas de la microcuenca Río Muyoc.

5.2.5. CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA (CUM)

En el Cuadro V-8, se dan las áreas y porcentajes de los diferentes grupos de suelos por aptitud de las tierras, con base en la Figura V-20 (Mapa Capacidad de Uso Mayor) que permite obtener una visión de las características edáficas de la zona y determinar la óptima vocación potencial de las tierras.

Figura V-20: Mapa de Capacidad de Uso Mayor– Microcuenca Río Muyoc



Fuente: Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

Se observa que, en el ámbito de la Microcuenca del Río Muyoc, 9,774.25 has que equivale al 44.56 % de la superficie total de la microcuenca, corresponde a tierras de protección; están ocupando laderas medias y altas del ámbito de la microcuenca, constituyen suelos sin desarrollo genético o de desarrollo incipiente y sin condiciones edáficas, topográficas ni climaticas mínimas requeridas para el desarrollo de cultivos en limpio, permanentes pastoreo y producción forestal; sin embargo pueden ser utilizadas con fines de preservación de vida silvestre, se localizan de manera dispersa en el ámbito de la microcuenca. Las tierras aptas para pastos, cubren una extensión de

[1] **Base de datos ZEE-Cajamarca 2011**

8,026.61 has que equivale al 36.59% del área de la microcuenca; se localizan desde la zona media hacia el norte existiendo excepcionalmente unidades que por la configuración climática y topográfica se encuentran asociadas a tierras de protección.

Las tierras aptas para cultivos en limpio, constituyen una unidad importante, los cuales se localizan preferentemente en la planicies existiendo unidades ubicados justo a los márgenes del Río Muyoc al sur de la microcuenca; constituyen los mejores suelos, con pendiente plana, profundos con clima templado cálido, siendo la única limitante su exposición a inundaciones estacionales. Cubren una extensión de 1945.21 has que representa el 8.87% del área total de la Microcuenca

Cuadro V-8: Superficie de las unidades de capacidad de uso mayor

Símbolo	Descripción - CUM	Superficie	
		Ha	%
A	Tierras aptas para cultivo en limpio	1945.21	8.87
F	Tierras aptas para producción forestal	2121.58	9.67
P	Tierras aptas para pastos	8026.61	36.59
X	Tierras de protección	9774.25	44.56
Otras unidades		0.00	0.00
Cu	Casco urbano	69.02	0.31
Superficie total		21936.67	100.00

Fuente: Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

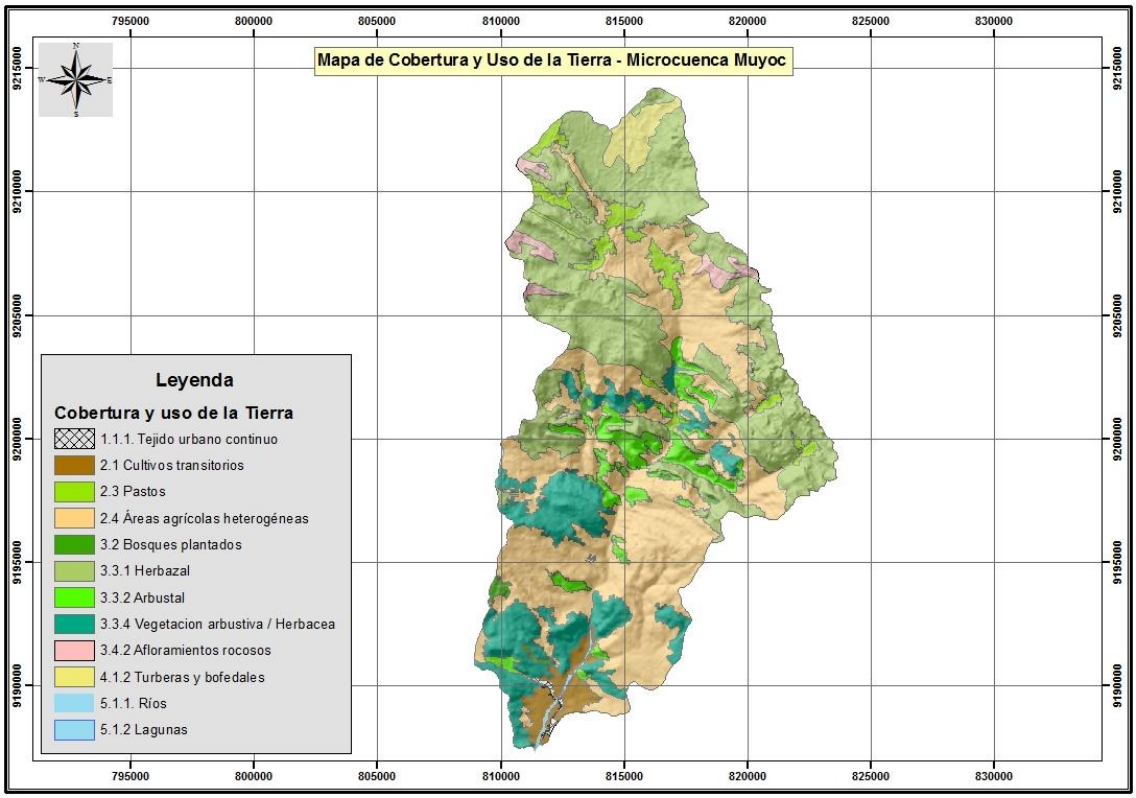
5.2.6. COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA

La Figura V-21, expresa la distribución espacial de doce unidades de cobertura, entre natural e inducida, a la vez, permite obtener una visión de las características del paisaje florístico; así tenemos que en primer lugar en extensión lo ocupa las Áreas agrícolas heterogéneas con 8,157.37 has que equivale al 37.19% de la superficie total de la microcuenca (Cuadro V-9), comprende el establecimiento de más de dos clases de coberturas agrícolas y naturales dispuestos en mosaicos geométricos que hacen difícil su separación en coberturas individuales; se localiza de manera dispersa en el ámbito de la microcuenca, como muestra de la fuerte intervención antrópica, pese a ello, son las áreas que marcan el sustento de la economía de la microcuenca y alrededores.

Los herbazales conformados por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes densidades, en las cuales destaca los pajonales conocidos en la zona como el Ichu; son unidades que mayormente se encuentran distribuidas de manera dispersa desde la zona media hacia el norte de la microcuenca interrumpidos por zonas con intervención antrópica sobre todo por la instalación de cultivos agrícolas y pecuarias.

Los cultivos transitorios constituidos por cultivos agrícolas ocupan una reducida área en la microcuenca siendo esta de 511.36 equivalente al 2,33% del área; se encuentran localizadas específicamente al sur de la microcuenca como unidades puras constituyendo la despensa económica principal e inmediata de la microcuenca.

Figura V-21: Mapa de cobertura y uso de la tierra – Microcuenca Muyoc



Fuente: Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

Cuadro V-9 Superficie de las unidades de cobertura y uso de la tierra – Microcuenca Río Muyoc

NIVEL_I	NIVEL_II	NIVEL_III-Muyoc	Superficie	
			Ha	%
1. Áreas Artificializadas	1.1. Áreas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo	54.38	0.25
2. Áreas Agrícolas	2.1 Cultivos transitorios		511.36	2.33
	2.3 Pastos		820.69	3.74
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas		8157.37	37.19
3. Bosques y áreas mayormente naturales	3.2 Bosques plantados	3.2 Bosques plantados	124.82	0.57
	3.3 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustivo	3.3.1 Herbazal	7412.41	33.79
		3.3.2 Arbustal	1293.61	5.90
		3.3.4 Vegetación arbustiva/Herbácea	2722.35	12.41
	3.4 Áreas sin o con poca vegetación	3.4.2 Afloramientos rocosos	358.06	1.63
4. Áreas húmedas	4.1 Áreas húmedas continentales	4.1.2 Turberas y bofedales	419.16	1.91
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos	61.20	0.28
		5.1.2 Lagunas	1.27	0.01
Superficie total			21936.67	100.00

Fuente: Elaboración Equipo Consultor-PGM MIRHAC

5.2.7. FLORA Y FAUNA

5.2.7.1. Flora

Esta es la flora representativa de la microcuenca del Río Muyoc, característica en la parte baja de la microcuenca los bosques secos pre montano tropical (bs-PT); en la parte media, los bosques seco montano bajo tropical (bs-MBT) y en la parte alta de la microcuenca el bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT) y en pequeña proporción el bosque muy húmedo montano tropical (bmh-MT) en la parte más alta. En cuyos nichos ecológicos es frecuente encontrar las especies de flora que a continuación de se detallan en el cuadro N° V-10.

Cuadro V-10: Zonas de vida de la microcuenca Río Muyoc

Especie silvestre		Zona de Vida	Parientes silvestres
Nombre	**Nombre**		
Arracacha	*Arracacia xanthorrhiza*	bs-MBT	Purín racacha y huerta ricacha y 4 identificados: *A. peruviana, A. incas, A. elata, A. ecuatoriales*.
Granadilla	*Passiflora ligularis*	bs-MBT	Se desconoce
Kiwicha	*Amaranthus caudatus*	bs-MBT	Se desconoce
Oca	*Oxalis tuberosa*	bh-MBT	Oca de zorro
Olluco	*Ullucus tuberosus*	bh-MBT	Olluco de zorro
Frejollillo	*Cyathosttepia sp*	bs-Pt	Se desconoce
Hierba de la	*Zornia sp*	bs-Pt	Se desconoce
Paspalum	*Paspalum sp*	bmh-MT y bh-MBT	Se desconoce
Ichu	*Stipa sp*	bmh-MT	Se desconoce
Paja	*Aristida*	bmh-MT	Se desconoce
Paja ichu	*Eragrostis sp*	bmh-MT	Se desconoce
Cola de zorro	*Bouteoua sp*	bmh-MT y bh-MBT	Se desconoce
Poa	*Muhlembergia sp*	bmh-MT	Se desconoce
Cola de caballo	*Equisetum arvense*	bs-MBT	Se desconoce

Fuente: Equipo Técnico Consultor PGM- MIRHAC Caracterización e identificación del Mapa de Actores de miceocuencas Crisnejas-2015

5.2.7.2. Fauna

Está representada por variedad de animales que viven según los climas de acuerdo a la altitud de la Microcuenca; así por ejemplo, en las regiones de clima frío, parte baja de la Microcuenca especies representativas de bosque seco pre-montano tropical (bs-PT), bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT), bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT) y bosque muy húmedo Montano Tropical.

Cuadro V-11: Zonas de vida de la microcuenca Río Muyoc

Especie nativa cultivada		Zona de Vida ()
Nombre común	**Nombre científico**	
Perdiz serrana	*Nothaprocia pentiadi*	bmh-MT y bh-MBT
Gavilán	*Buteo polysoma*	bmh-MT y bh-MBT
Águila	*Buteo polysoma Quoy & Gaimard*	bmh-MT y bh-MBT
China linda	*Phalcobaenus megalopterus*	bs-MBT + bmh-MT y bh-MBT
Cernícalo	*Falco sparverius cinnamonemus*	bs-MBT+bmh-MT y bh-MBT
Lic – Lic	*Venellus respiendens*	bmh-MT
Tuco o lechuza	*Búho virginianus nacurutu*	bs-MBT+ bh-MBT
Cargacha	*Colapses rupícola puna*	bs-MBT+bmh-MT y bh-MBT
Huaychau	*Agriornis Montana Insolens Sclater y Salvin*	bs-MBT
Zorzal	*Turdus chiguanco*	bs-MBT+ bh-MBT
Santarrosas	*Pygochelidon cyanoleuca*	bs-MBT
Huanchaco	*Sturmelia billecosa*	bs-MBT+ bh-MBT
Gorriones	*Zonotrichia capensis*	bs-MBT
Jilguero cabeza negra	*Cardueilis mangellanicus urubambensis Told*	bs-MBT + bh-MBT
Colibrí o picaflor	*Notiochelidon cyanoleuca*	bs-MBT
Golondrinas	*Notiochelidon cyanoleuca*	bs-MBT
Culebras	*Sp*	bs-MBT
Lagartijas	*Liolaemus sp*	bs-MBT y bs-Pt
Sapito verde	*Atelopus peruensis*	bs-MBT y bs-Pt
Zorrillo	*Conepatus semistratus B.*	bs-MBTbh-MBT
Cuy silvestre	*Cavia tschudii atahualpae*	Bmh-MT
Zorro andino	*Cucicyon culpaeus andinus*	bh-MBT y bmh-MT
Conejo silvestre	*Sylvilagus brasilensis*	bs-MBT y bh-MBT
Vizcacha	*Lagidium peranum M.*	bh-MBT- Bmh-MT
Ratón de campo	*Ctenomys sp*	bh-MBT- Bmh-MT
Rata	*Rattus sp*	bs-PT y bh-MBT
Ardilla o comadreja	*Mustela frenata*	bh-MBT y bmh-MT
Huayhuash	*Mustela frenata auroventris Gray*	bh-MBT y bmh-MT
Venado	*Odocoileus virginianus*	bmh-MT

Fuente: Equipo Técnico Consultor PGM- MIRHAC Caracterización e identificación del Mapa de Actores de microcuencas Crisnejas 2015

5.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

5.3.1. HIDROGRAFÍA

5.3.1.1. Sistema Hidrográfico

La microcuenca tiene un área de 219.3667 Km^2 y un perímetro de 81.6294 Km; el sistema de la red hidrográfica de la microcuenca está conformada por el río Muyoc, y un conjunto de quebradas, las cuales son afluentes del río mencionado, entre las quebradas tenemos a Quepavo, Tacsaguila, Huayanay, La Hacienda, Ullillin, Cajón, Las Ocas, Alimarca, Yanatotora, entre otras. El cauce principal recorre un total de 30.1036 Km, naciendo en la parte alta de la microcuenca, en la falda de los cerros Patilo y Piticunca, a una altitud de 3985 msnm y desemboca al río Cajamarquino a una altitud de 2220 msnm, aproximadamente en la coordenada 811412 Este y 9187365 Norte.

La Densidad de drenaje de la microcuenca es de 0.7616, su Orden de canales es de 4 y su Coeficiente de compacidad de 1.5432, lo que nos indica es una cuenca alargada y con pocas probabilidades de sufrir inundaciones.

5.3.2. HIDROLOGÍA

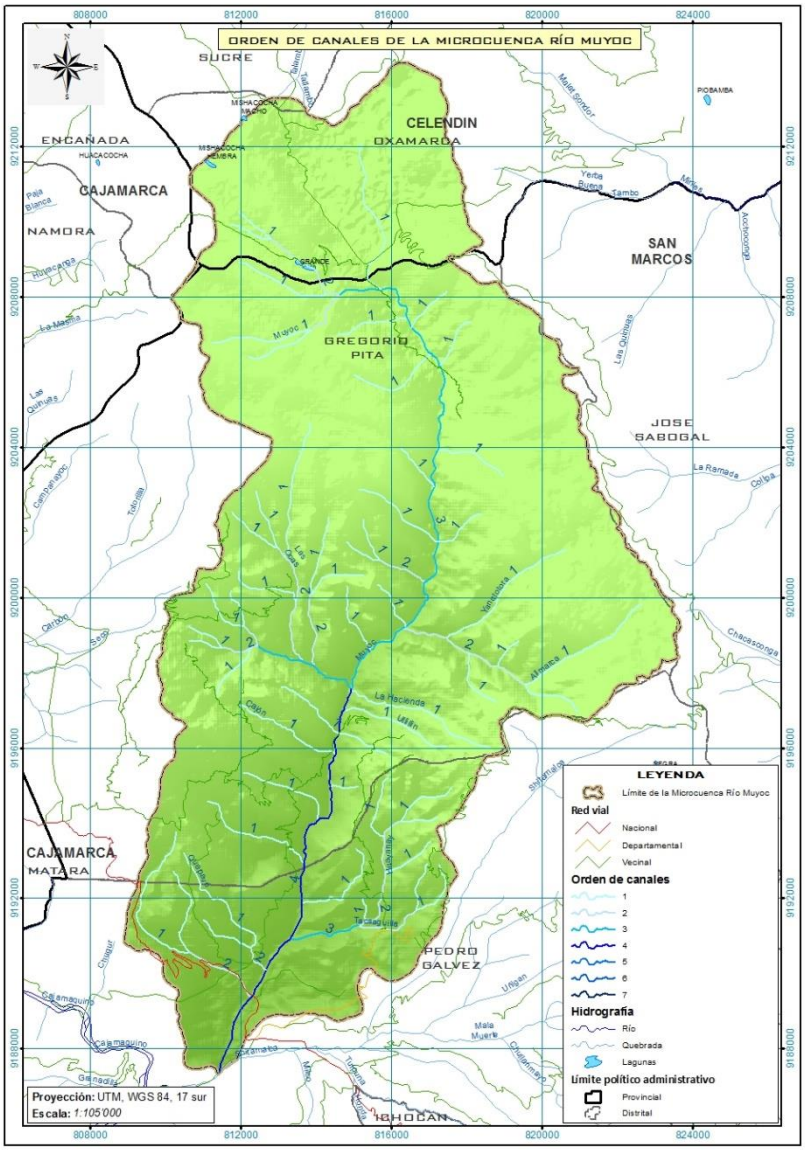
La hidrología es la ciencia natural que estudia al gua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas, y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo los seres vivos (Villón, 2011); en tal sentido no hay duda que uno de los componentes más importantes del ciclo hidrológico en una cuenca hidrográfica es la precipitación, y en este sentido es que se realiza el estudio de este parámetro meteorológico en forma independiente y detallada, el cual se irá abordando en los siguientes ítems.

5.3.2.1. Disponibilidad del Recurso Hídrico (Oferta hídrica)

a) Inventario de Fuentes Hídricas

Con la finalidad de poder determinar la disponibilidad del recurso hídrico existente en la microcuenca, se ha hecho un inventario, tomando como base la Carta Nacional y otras fuentes de información disponibles, entre las fuentes hídricas se ha inventariado al río Muyoc y un total 65 quebradas, cuyos cauces suman 131.06 Km, también en la microcuenca hay la presencia de 4 lagunas, las cuales llevan por nombres: Grande, Mishacocha Hembra y Mishacocha Macho, las cuales representan 8.84 ha de espejo de agua, a continuación se muestra una imagen ilustrando el inventario de las fuentes hídricas de la microcuenca:

Figura V-22: Mapa de Inventario de Fuetes hídricas



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

b) Revisión de la red hidrometeorológica

Cabe precisar que esta microcuenca conforma parte de un estudio de 8 microcuencas en total, para ello se ha revisado las estaciones hidrometeorológicas que abarcan todo el ámbito en estudio, con la finalidad que nos apoyemos en varias estaciones para hacer el tratamiento de la información y luego generar la hidrología de cada una de las microcuencas.

La principal fuente que se utilizó para revisar la Red de las estaciones hidrometeorológicas, ha sido fuente oficial, por ello se tuvo que recurrir a la página web del SENAMHI (http://www.senamhi.gob.pe/), la cual nos permitió identificar un total de 27 EMT en funcionamiento, además de estar operativas, la información de las series correspondientes a estas EMT nos ha proporcionado el área usuaria, las estaciones que se usarán se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro V-12: Ubicación de las estaciones meteorológicas

Nombre de la EMT	Código	Latitud	Longitud	Altitud	Clasificación SENAMHI
Asunción	000393	7º 18' 43.56''	78º 30' 55.8''	2251	Climatológica Ordinaria
Augusto Weberbauer	000304	7º 9`59.8''	78º 29' 5.28''	2662	Meteorológica Agrícola Principal
Cachachi	153223	7º 27' 27''	78º 16' 16''	3272	Pluviométrica
Cajabamba	000373	7º 37º 37''	78º 3' 2''	2613	Climatológica Ordinaria
Cajamarca	47264F0	7º 9' 8''	78º 29' 29''	2684	Sinóptica
Callancas	153101	7º 46' 46''	78º 29' 29''	2054	Climatológica Ordinaria
Celendín	000371	6º 51' 11''	78º 8' 42''	3122	Climatológica Ordinaria
Chilete	153203	7º 13' 27.14''	78º 50' 15.38''	856	Pluviométrica
Contumazá	000354	7º 21' 21''	78º 49' 49''	2572	Climatológica Ordinaria
Cospán	003216	7º 26' 26''	78º 32' 32''	2088	Climatológica Ordinaria
Granja Porcón	000359	7º 2' 2''	78º 37' 36''	3276	Climatológica Ordinaria
Jesús	000391	7º 14' 14''	78º 23' 22.02''	2537	Climatológica Ordinaria
La Encañada	153331	7º 7' 7''	78º 19' 19''	2957	Climatológica Ordinaria
La Victoria	000318	7º 11' 11''	78º 27' 27''	2627	Propósitos Específicos
Lives	153111	7º 5' 5''	78º 2' 2''	1851	Pluviométrica
Llapa	000388	6º 59' 59''	78º 49' 49''	2974	Climatológica Ordinaria
Magdalena	000392	7º 15' 15''	78º 39' 38''	1249	Climatológica Ordinaria
Namora	000321	7º 12' 12''	78º 20' 20''	2786	Climatológica Ordinaria
Niepos	000305	6º 55' 31''	79º 7' 45''	2449	Climatológica Ordinaria
Quebrada Shugar	153108	6º 41' 41''	78º 27' 27''	3389	Pluviométrica
San Benito	153201	7º 24' 28''	78º 55' 51''	1624	Climatológica Ordinaria
San Juan	000369	7º 17' 17''	78º 29' 28''	2454	Climatológica Ordinaria
San Marcos	000370	7º 19' 19''	78º 10' 10''	2293	Climatológica Ordinaria
San Miguel	000308	6º 59' 51''	78º 21' 11''	2936	Climatológica Ordinaria
San Pablo	000319	7º 5' 5''	78º 50' 50''	2227	Climatológica Ordinaria
Sayapullo	150700	7º 25' 1''	78º 27' 1''	3478	Pluviométrica
Sondor Matara	000323	7º 13' 13''	8º 14' 14''	2854	Climatológica Ordinaria

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC (Pág. Web SENAMHI)

Seguidamente se revisó los archivos que nos fue proporcionada para cada una de las 27 estaciones hidrometeorológicas y cuyo análisis se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro V-13: Variables existentes para cada una de las estaciones meteorológicas

Nombre de la EMT	PT101 acum. Mensual	PT102 $\bar{x}$ mensual	PT 103 $\bar{x}$ mensual	EV $\bar{x}$ mensual	HR $\bar{x}$ mensual	RS $\bar{x}$ mensual	VV $\bar{x}$ mensual
Asunción	1978-2010	1987-1990 1992-2010	1993-2010		1987-1990 1993-2010	1987-1990 1993-2010	
Augusto Weberbauer	1978-2010	1978-2010	1978-2010	1978-2002	1981-2010	1981-2010	1981-1988 1991-2004 2007-2010
Cachachi	1978-2010						
Cajabamba	1978-2010	1985-2010	1985-2010	1985-2010	1985-2010	1985-2010	1985-2010
Cajamarca	1978-1994 2007-2010	1978-1995 2007-2010	1978-1994 2007-2010		1981-1995	1981-2010	
Callancas	1978-2010	2002-2010	2002-2010		2002-2010	2002-2010	
Celendín	1996-2010	1978-1979 1997-2010	1997-2010		1996-2010	1996-2010	1996-2010
Chilete	1978-1983 1985-2010						
Contumazá	1978-2010	1978-1979 1983-2010	1978-2010	1978-2008	1981-2010	1982-2010	1981-2010
Cospán	1978-2010	2001-2004			2005-2010	2005-2010	
Granja Porcón	1978-1981 1985-2010	1978-2010	1978 1980-2010		1981-1984 199-2010	1981 1984-2010	1981-1982 1986-2010
Jesús	1994-2010	1994-2010	1994-2010		1994-2010	1994-2010	
La Encañada	1998-2010	2003-2010	2003-2010		2003-2010	1994-2010	2003-2010
La Victoria	1996-2010	1996-2010	1996-2010		1997-2010	1996-2010	
Lives	1978-2010						
Llapa	1978-2010	1987-1993 1995-2010	1988-2010		1997-2010	1987-1993 1996-2010	1995-2010
Magdalena	1978-1984 1987-2010	1994-2010	1995-2010		1994-2010	1995-2010	1995-2010
Namora	1978-2010	1987 1989-2009	1989-2010		1989-2010	1987 1989-2010	1987-2010
Niepos	1978-2010	2000-2010	1998-2010		1998-2010	1998-2010	
Quebrada Shugar	1978-2010						
San Benito	1978-2010	2003-2010	2001-2010		2010-2010	2001-2010	2001-2004 2006-2010
San Juan	1978-2010	1978-2010	1978-2010		1981-2010	1981-2010	1981-2010
San Marcos	1978-2010	1978-2010	1978-2010		1981-2010	1981-2010	1984-2010
San Miguel	1997-2010	1997-2010	1997-2010		1997-2010	1997-2010	2003-2010

San Pablo	1997-2010	1997-2010	1997-2010		1997-2010	1997-2010	1999-2010
Sayapullo	1991-2010						
Sondor Matara	1993-2010	1993-2010	1993-2010		1993-2010	1993-2010	1994-2010

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC (SENAMHI)

Donde:

PT101: Precipitación
PT102: Temperatura máxima
PT103: Temperatura mínima
EV: Evaporación
HR: Humedad relativa
RS: Radiación solar
VV: Velocidad del viento

Este análisis nos ha permitido que en base a la información que contenga la estación meteorológica y específicamente de Precipitación, sumado al criterio de distribución espacial dentro del ámbito de estudio, se descartarán aquellas que no tengan la seria homogénea con relación a las otras y además estén cercanas a otras estaciones con series completas; como resultado de este análisis, han sido seleccionadas las siguientes estaciones meteorológicas:

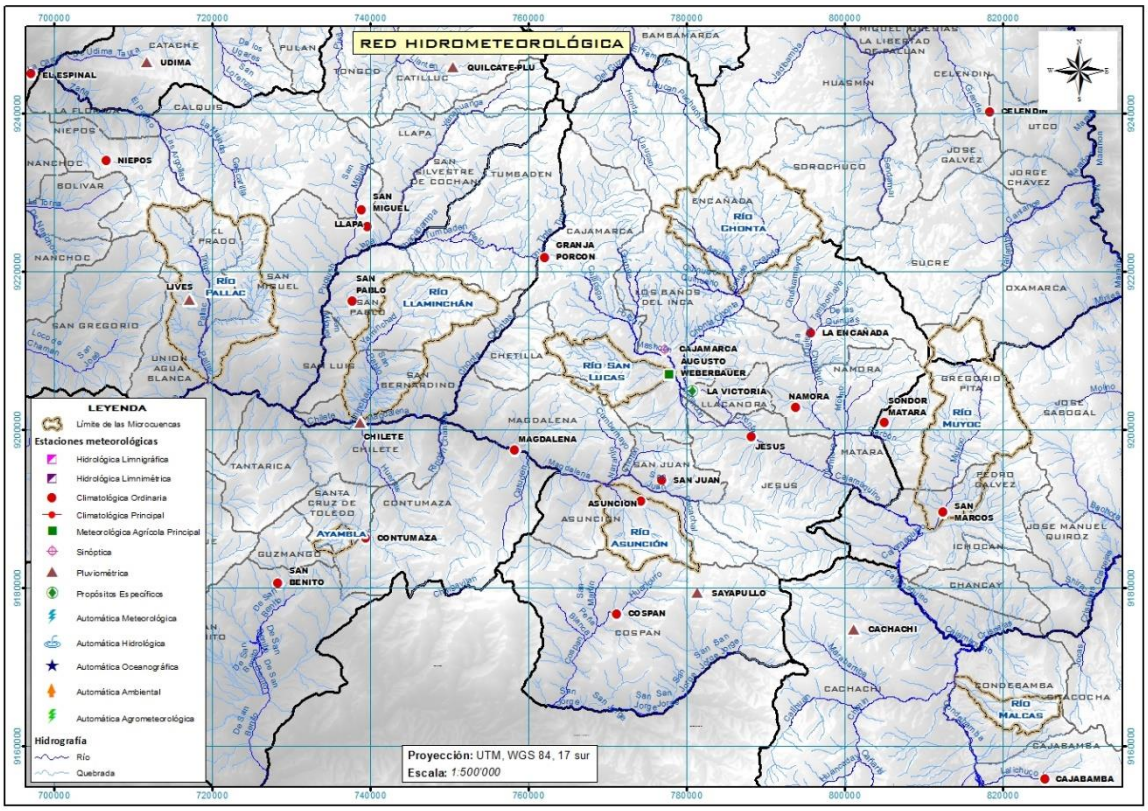
- ✓ Asunción
- ✓ Augusto Weberbauer
- ✓ Cachachi
- ✓ Cajabamba
- ✓ Callancas
- ✓ Celendín
- ✓ Chilete
- ✓ Contumazá
- ✓ Cospán
- ✓ Granja Porcón
- ✓ Lives
- ✓ Llapa
- ✓ Magdalena
- ✓ Namora
- ✓ Niepos
- ✓ Quebrada Shugar
- ✓ San Benito
- ✓ San Juan
- ✓ San Marcos

De las 19 estaciones meteorológicas seleccionadas se hará el proceso de tratamiento de la información pluviométrica, para elaborar las isoyetas y otros análisis para todo el ámbito en estudio; para el caso de la EMT Celendín, estadísticamente se analizará si se lo considera o no en el proceso del modelamiento hidrológico.

Para los análisis específicos (análisis de consistencia, completación, extensión, entre otros) se empelarán las estaciones meteorológicas que tienen mayor ajuste de RLM y cercanía espacial; para el caso de la microcuenca Río Muyoc se trabajarán con las siguiente EMT: San Marcos, Namora y Celendín, a menos que se vea la necesidad de incorporar otra EMT de las 19 seleccionadas.

A continuación se muestra una imagen del mapa de la ubicación de las 27 estaciones hidrometeorológicas identificadas para todo el ámbito en estudio:

Figura V-23: Mapa de Ubicación de las EMT



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

c) Análisis y tratamiento de la información pluviométrica

➢ Precipitación

La atmósfera de la tierra contiene vapor de agua. La cantidad de vapor de agua puede ser convenientemente expresada en términos de una altura de agua precipitable. Esta es la altura de agua que sería comprendido si todo el vapor de agua en la columna de aire sobre un área dada fuera a condensar y precipitar sobre aquella área.

La formación de precipitación requiere la elevación de una masa de agua en la atmósfera de tal manera que se enfríe y parte de su humedad se condense. Los tres tipos principales para la elevación de masas de aire son la elevación frontal, donde el aire caliente es elevado sobre aire frío por un pasaje frontal; la elevación convectiva, donde el aire se arrastra hacia arriba por una acción convectiva, como ocurre en el centro de una tormenta eléctrica; y la elevación orográfica, mediante la cual una masa de aire se eleva para pasar por encima de una cadena montañosa. En el área de estudio la precipitación es principalmente de tipo orográfico, por la presencia de la cordillera de los andes, sin embargo, en la naturaleza, los efectos de estos varios tipos de enfriamiento a menudo están interrelacionados, y la precipitación resultante no puede identificarse como de un solo tipo.

La precipitación, incluye todas las formas que el agua cae a la superficie terrestre, ya sea en forma líquida o sólida. La precipitación ocurre principalmente en la forma de llovizna, lluvia, nieve, o granizo. En la microcuenca se pudo identificar que la precipitación es

principalmente en forma de lluvia, ocasionalmente, en la parte alta de la cuenca, es en forma de granizo, por lo que, en el presente estudio la lluvia es referida como la precipitación.

Para poder explicar de mejor forma el suceso de la escorrentía superficial en la microcuenca es necesario relacionarla con la precipitación y de esta forma, no sólo validar la información histórica disponible, sino también practicar una modelación matemática que reproduzca el proceso precipitación - escorrentía, para lo cual se requiere previamente cuantificar la incidencia simultánea de la precipitación sobre la microcuenca, a lo que denominamos cálculo de la precipitación areal utilizando métodos convencionales de cálculo y también usaremos las últimas técnicas de espacialización que viene desarrollando el SENAMHI, como es la interpolación mediante una ecuación de Regresión Lineal Multiple de la precipitación con la latitud, longitud y altitud.

La información disponible que se tiene para la precipitación es a escala mensual, por consiguiente, en el presente estudio se realizará un análisis de la precipitación total mensual; relacionado a la series, para las estaciones que están en funcionamiento en ámbito de estudio, se tiene en promedio series para 33 años, la cual se la considera suficiente para hacer un buen análisis del comportamiento hidrológico de la microcuenca.

Cabe precisar que lo meses húmedo en la microcuenca empiezan en noviembre y terminan en marzo y los meses más secos está comprendido entre los meses de junio a agosto.

- **Registro histórico**

Como se mencionó en el ítem 4.2.3, se van a trabajar con el registro histórico de las 18 estaciones meteorológicas seleccionadas por tener un mejor registro histórico, específicamente la información relacionada con la Precipitación, los nombres de las 18 estas estaciones meteorológicas se muestran en el Cuadro IV.3 y la distribución espacial de las mismas en la figura IV.10.

Este cuadro tiene por finalidad mostrar el registro histórico de cada una de las estaciones meteorológicas, este ha sido generado en base a la información de la precipitación acumulada mensual que se tiene para cada EMT y para una mejor interpretación visual se ha empleado dos colores, el azul para aquellos años que tiene los 12 registros (uno por mes) y los de color amarillo son aquellos años en los cuales no están completos los 12 meses, y para saber cuántos meses son los que hay se le ha llenado el número de meses que se tiene la información, por citar un ejemplo: al EMT Asunción, el año 1979 tiene 11 registros, eso implica que se tiene que completar de un mes para tener todo el año completo.

A continuación se muestra un cuadro con el detalle del registro histórico de cada una de las 19 estaciones meteorológicas:

Cuadro V-14: Registros históricos de las estaciones meteorológicas

Nombre de la EMT	Años																																TOTAL (año completo)
	197.		198.										199.										200										2010	
	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Asunción		11					7	0	8																									29
Augusto Weberbauer																															11			32
Cachachi		9																	10								11							30
Cajabamba		11	11	8	0	0	9																											27
Callancas					8	0	0																11			11								28
Celendín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9															14
Chilete						2	1																								11			30
Contumazá																												11						32
Cospán																												10		11	11			30
Granja Porcón					5	0	6	7	10																									28
Lives																																		33
Llapa										11																								32
Magdalena							8	0	6																									30
Namora																																		33
Niepos					11			11					9														11							29
Quebrada Shugar										11																								32
San Benito																												11					10	31
San Juan																																		33
San Marcos																																		33

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Como se puede apreciar en la última columna (total de años con registros históricos completos) del cuadro anterior, 4 estaciones meteorológicas cumplen con este requisito y hay un buen número de ETM que tiene le falta uno o dos meses para tener el registro completo, esto ayuda a tener data original, la cual será corroborada si es la correcta cuando se haga el análisis de consistencia. Para el caso de las demás EMT se procederá hacer la extensión y completación de datos, según corresponda. Finalmente este cuadro permite observar que hay 1 EMT que antes del año 1995 tienen años sin ningún registro.

- **Análisis de consistencia**

El análisis de consistencia de la información hidrometeorológica es una técnica que permite detectar, identificar, cuantificar, corregir y eliminar los errores sistemáticos de la no homogeneidad e inconsistencia de una serie hidrometeorológica. Antes de proceder a efectuar el Modelamiento Matemático de cualquier serie hidrometeorológica es necesario efectuar el análisis de consistencia respectivo a fin de obtener una serie homogénea, consistente y confiable; porque la inconsistencia de datos puede producir un sobre o sub diseño de estructuras hidráulicas. El análisis de consistencia se realiza con tres métodos: i) Análisis gráfico, ii) Análisis de doble masa y Análisis estadístico.

La no-homogeneidad e inconsistencia en secuencias hidrometeorológicas representa uno de los aspectos más importantes del estudio en la hidrología, puesto que si éstos no son identificados y eliminados, un error significativo puede introducirse en todos los análisis futuros obteniendo resultados altamente sesgados.

Inconsistencia es sinónimo de error sistemático y se presenta como saltos y tendencias, y no-homogeneidad es definido como los cambios de los datos vírgenes con el tiempo.

En general, los datos medidos incluyen dos tipos de errores: (a) Errores aleatorios o accidentales y (b) Errores sistemáticos; los errores aleatorios se presentan a causa de la inexactitud en las mediciones y observaciones. Las causas que dan lugar a este tipo de errores pueden ser diversas, teniendo entre las más comunes: lecturas poco conscientes, aparato ligeramente estropeado y mal colocado, errores de trascripción de cálculo, copia, impresión e interpretación. Los errores sistemáticos son los de mayor importancia, ya que los datos pueden ser incrementados o reducidos sistemáticamente; los errores sistemáticos pueden ser a la vez naturales, artificiales u ocasionados por la intervención de la mano del hombre, los mismos que ocurren como saltos y como tendencias.

Desde un punto de vista práctico son de mayor interés los errores sistemáticos ocasionados por la intervención de la mano del hombre y en ellos se concentra el análisis de consistencia.

i. Análisis Gráfico

Este análisis se realiza para detectar e identificar la inconsistencia de la información pluviométrica en forma visual, e indicar el período o los períodos en los cuales los datos son dudosos, lo cual se puede reflejar como “picos“ muy altos o valores muy bajos, “saltos” y/o “tendencias”, los cuales se deben comprobar si son fenómenos naturales que efectivamente han ocurrido o son producidos por errores sistemáticos, mediante un gráfico o hidrograma de las series de análisis, en coordenadas cartesianas ploteando la información histórica de la variable pluviométrica a nivel anual y mensual; en las ordenadas se ubican los valores anuales o mensuales de la serie pluviométrica en unidades respectivas y en las abscisas el tiempo en años y meses.

De las 19 EMT que se están considerando en el presente estudio, se han formado en tres (3) grupos de estaciones pluviométricas para su análisis.

Cuadro V-15: Bloques pluviométricos para análisis de la precipitación

Grupo	Estaciones meteorológicas	Estación master
I	Asunción, Chilete, Contumazá, Cospán, Lives, Magdalena, San Benito y San Juan	San Juan
II	Augusto Weberbauer, Celendín, Granja Porcón, Llapa, Namora, Niepos y Quebrada Shugar	Namora
III	Cachachi, Cajabamba, Callancas, y San Marcos	San Marcos

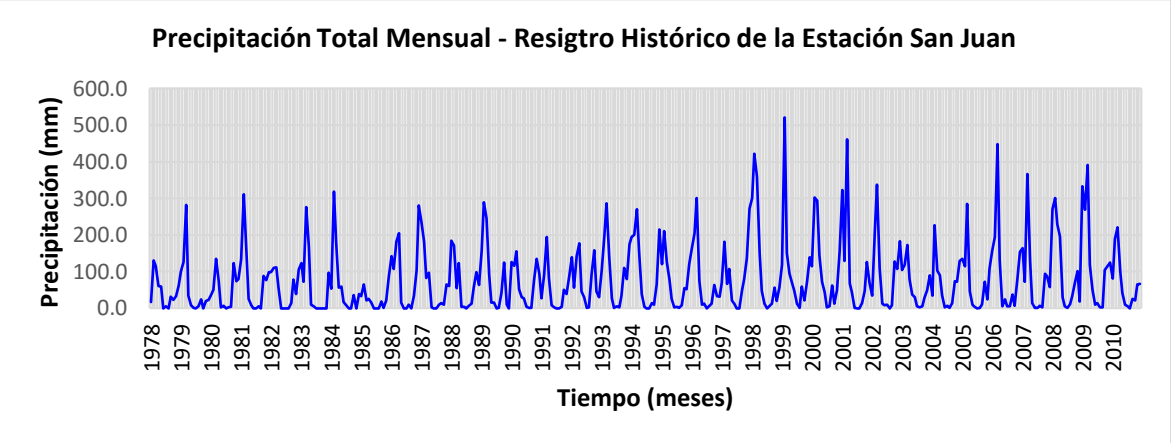
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

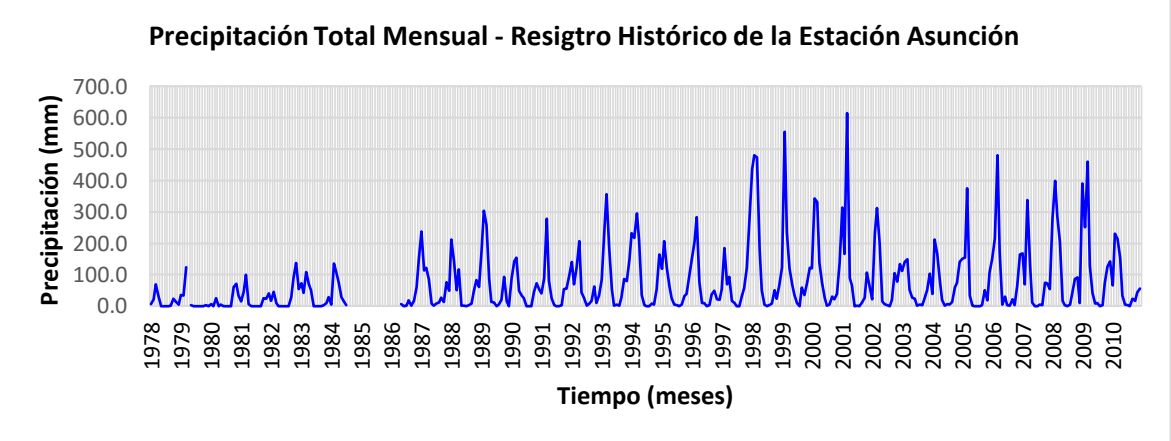
Cabe precisar en el Grupo I, hay dos EMT con la serie de 33 años completos, sin embargo al momento de observar el perfil del registro histórico, el que tiene una mejor homogeneidad es la EMT San Juan, por tal motivo se la eligió como Estación master.

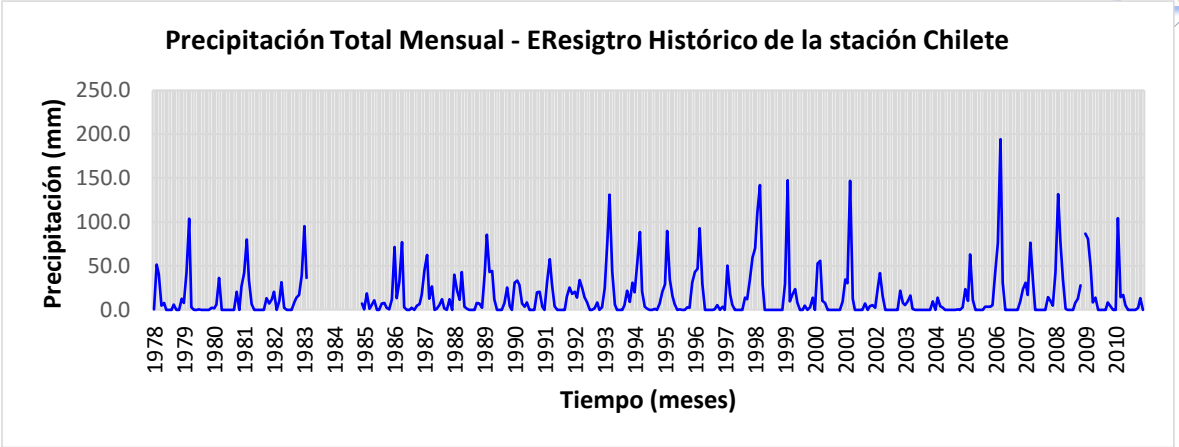
Entre los criterios para definir los grupos están: la distribución geográfica y dentro del grupo debe haber al menos una EMT con la serie completa.

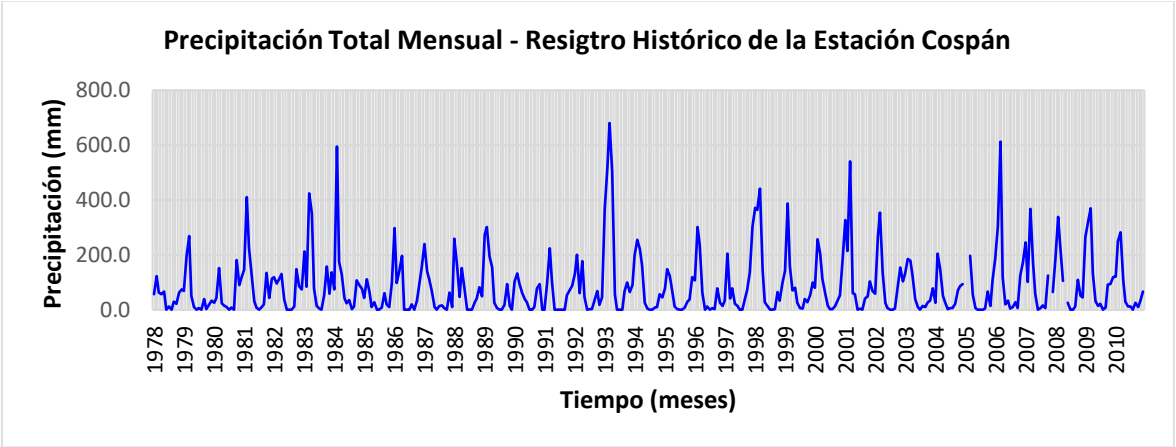
Los siguientes gráficos nos muestran los hidrogramas.

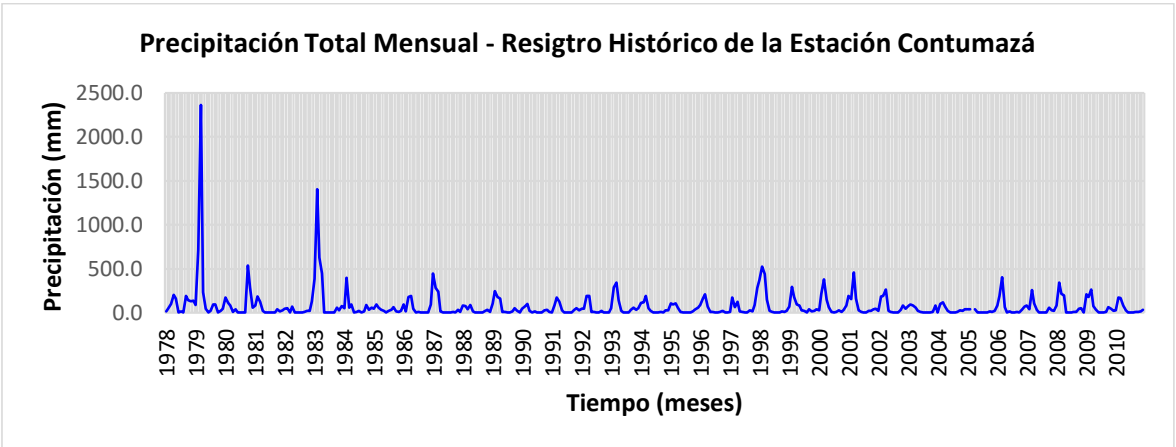
Gráfico V-4: Pluviogramas de las EMT del Grupo Nº I

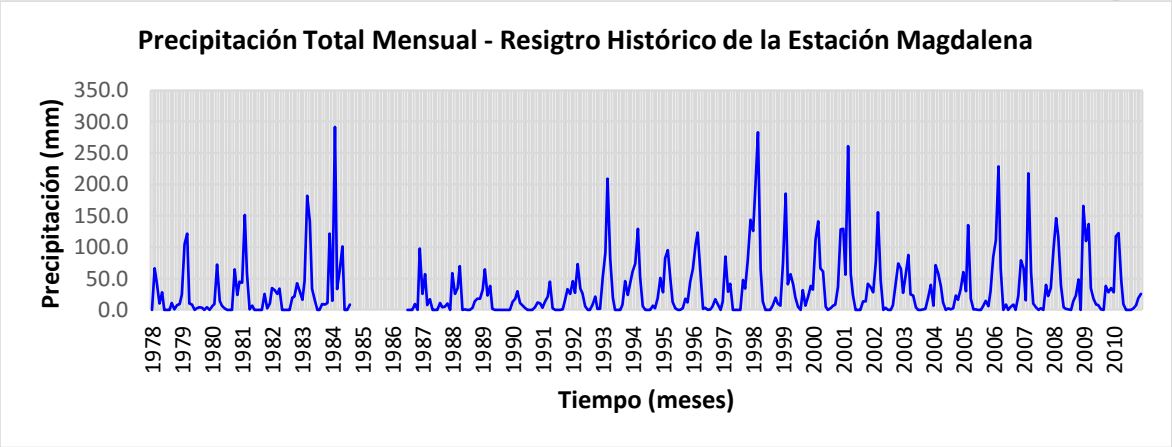


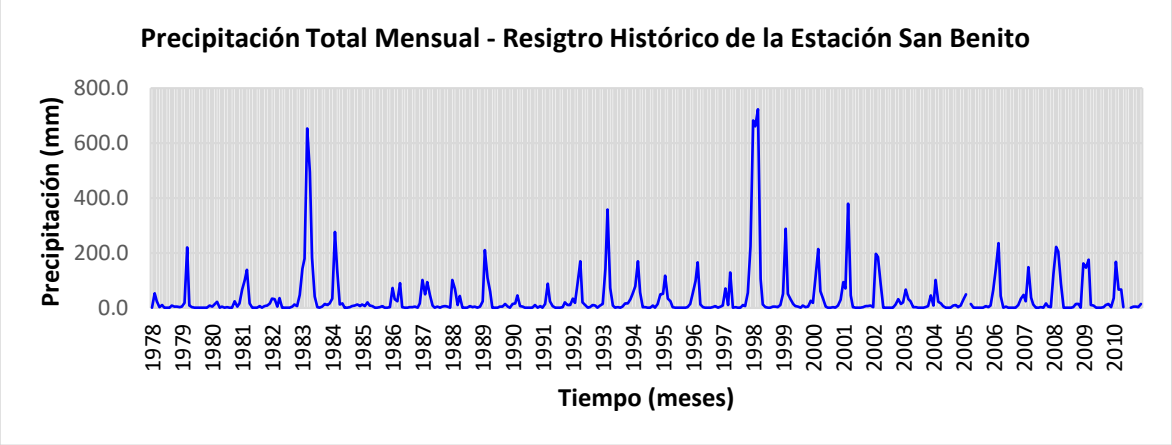


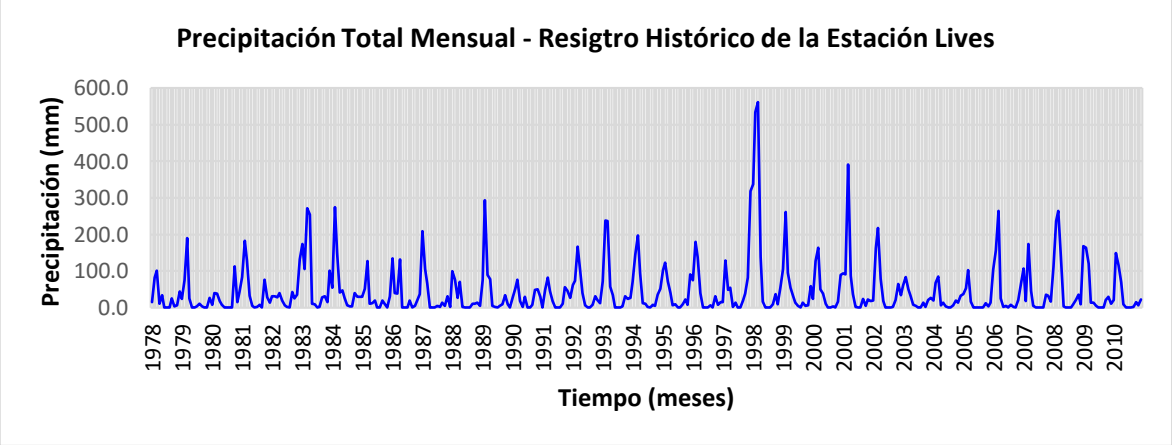

Precipitación Total Mensual - EResigtro Histórico de la stación Chilete
Precipitación (mm)
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)


Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Cospán
Precipitación (mm)
800.0
600.0
400.0
200.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)


Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Contumazá
Precipitación (mm)
2500.0
2000.0
1500.0
1000.0
500.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)





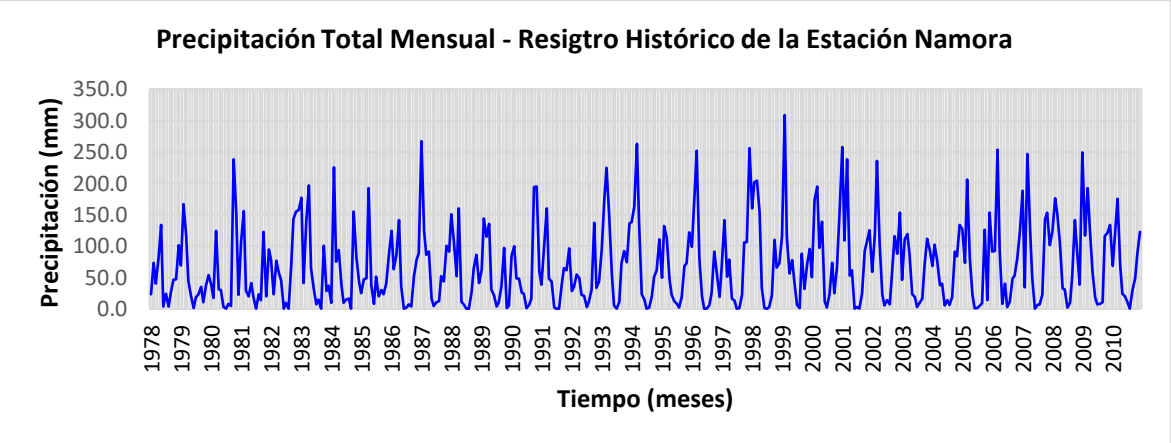


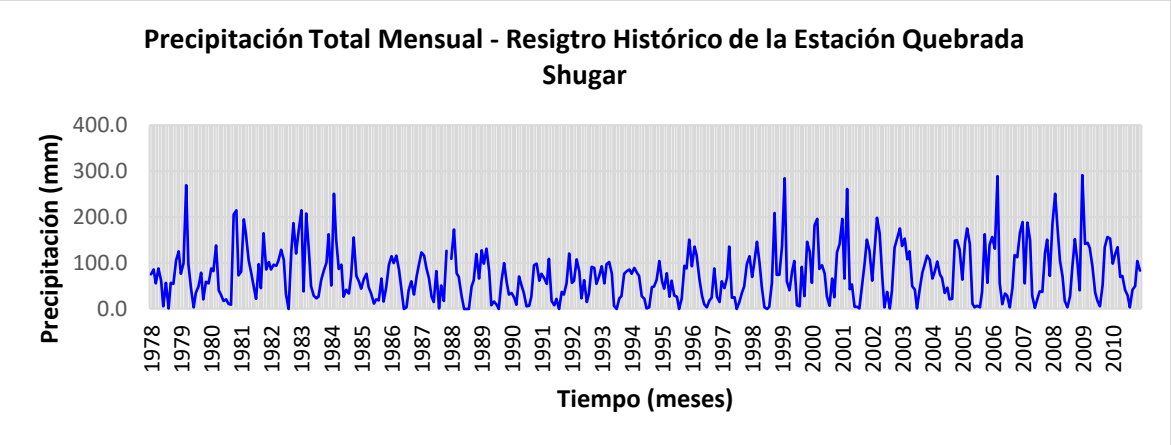
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

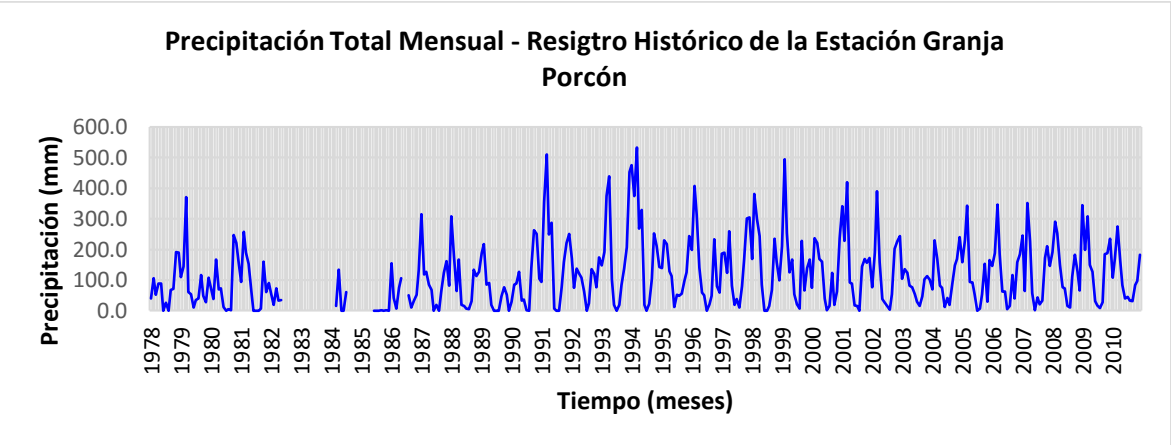
Como se puede apreciar el orden de las 8 EMT obedecen al grado de similitud que tiene el registro histórico con relación a la estación master; en primer instancia se analizaron cada uno de los picos correspondientes a años húmedos, para el año 1979 todas las estaciones correlacionan, sin embargo la EMT Contumazá registra un valor muy alto con relación a su media normal convirtiéndose en un pico dudoso, el cual será corroborado si sucedió o no mediante el análisis de doble masa y estadísticamente; para el caso de los picos de los años 1981, 1983-84, 1987, 1989, 1993, 1997-98, 2001, 2006 y 2009 hay una buena correlación entre las 8 ETM, en tal sentido no se sospecha de algún dato dudoso, a menos que en el análisis de doble masa y estadístico identifiquen algún error. También se ha

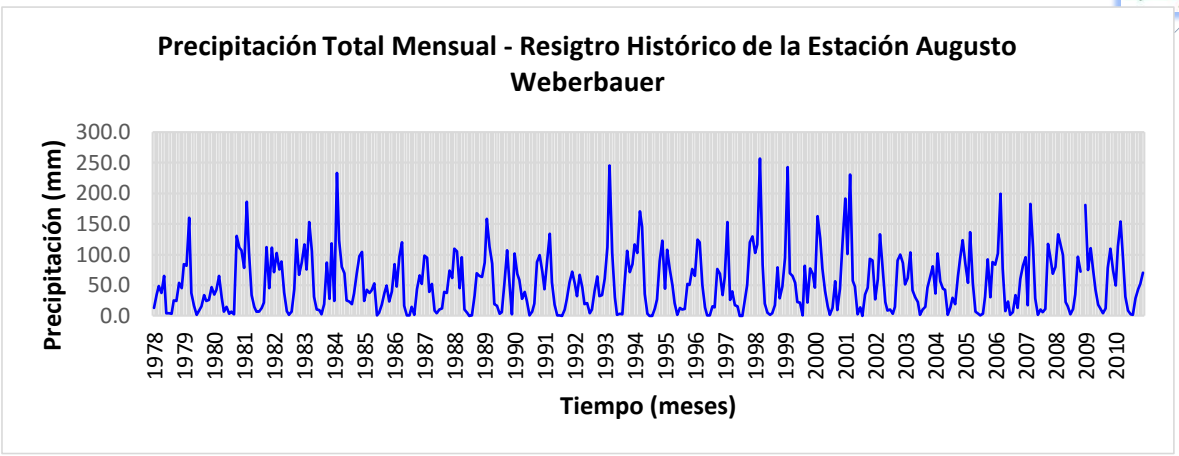
analizado los puntos bajos que están relacionados con los años secos, y para ello se identificaron los siguientes años: 1982, 1985, 1990, 1995, 1997 y 2003-04, se ha observado un comportamiento homogéneo entre las 8 EMT, solo resaltar que hay un dato dudoso para el año 1995 en la EMT Chilete, el cual será analizado si corresponde a un evento que sucedió o se trata de algún error en la información.

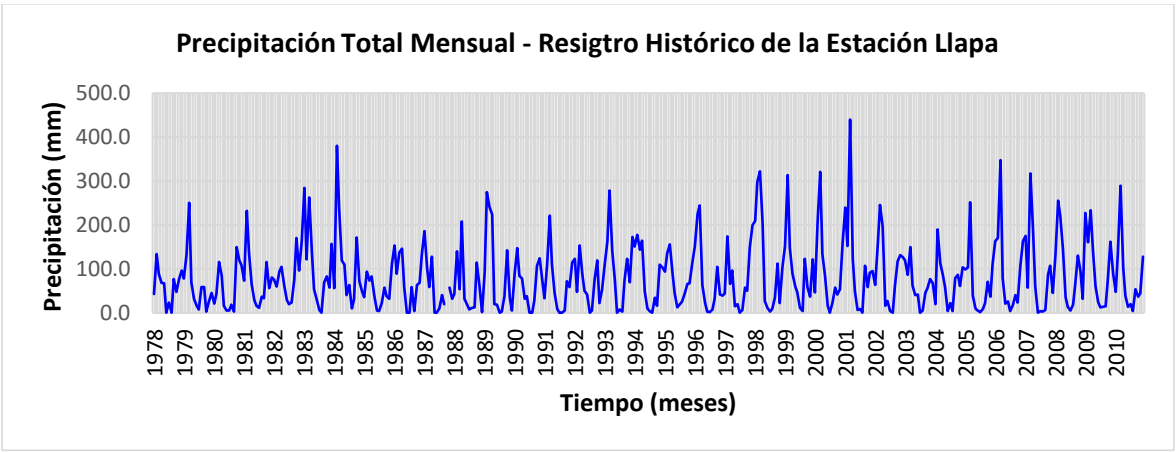
Gráfico V-5: Pluviogramas de las EMT del Grupo Nº II

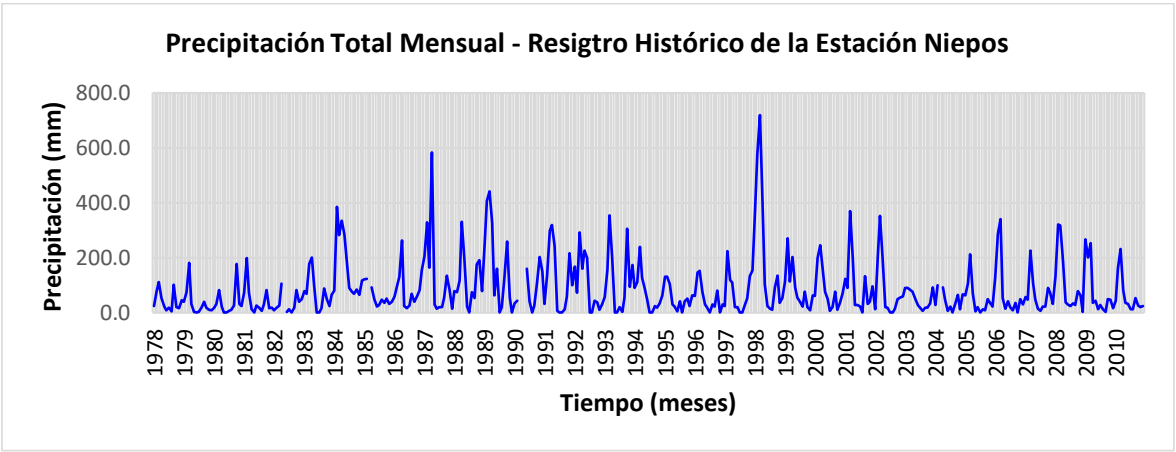


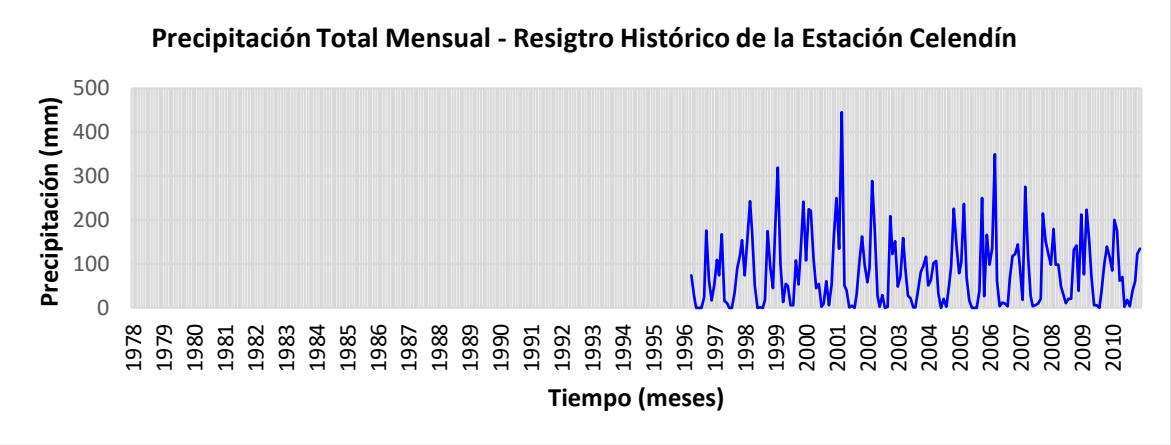





Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Augusto Weberbauer
Precipitación (mm)
300.0
250.0
200.0
150.0
100.0
50.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)


Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Llapa
Precipitación (mm)
500.0
400.0
300.0
200.0
100.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)

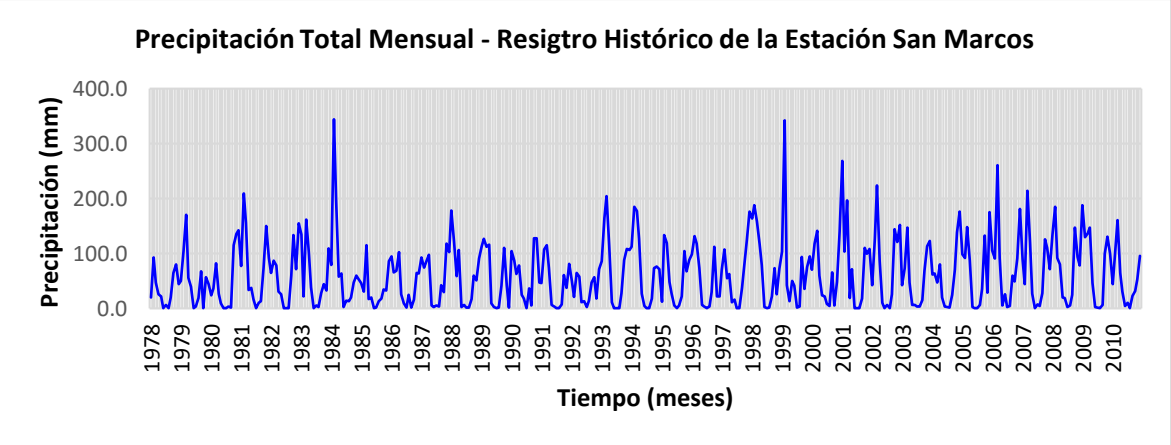

Precipitación Total Mensual - Resigtro Histórico de la Estación Niepos
Precipitación (mm)
800.0
600.0
400.0
200.0
0.0
1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010
Tiempo (meses)

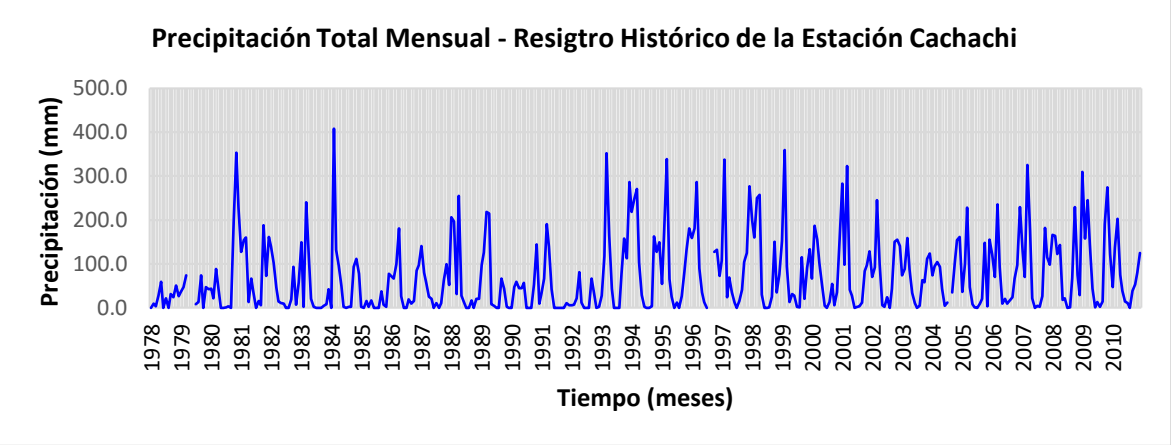


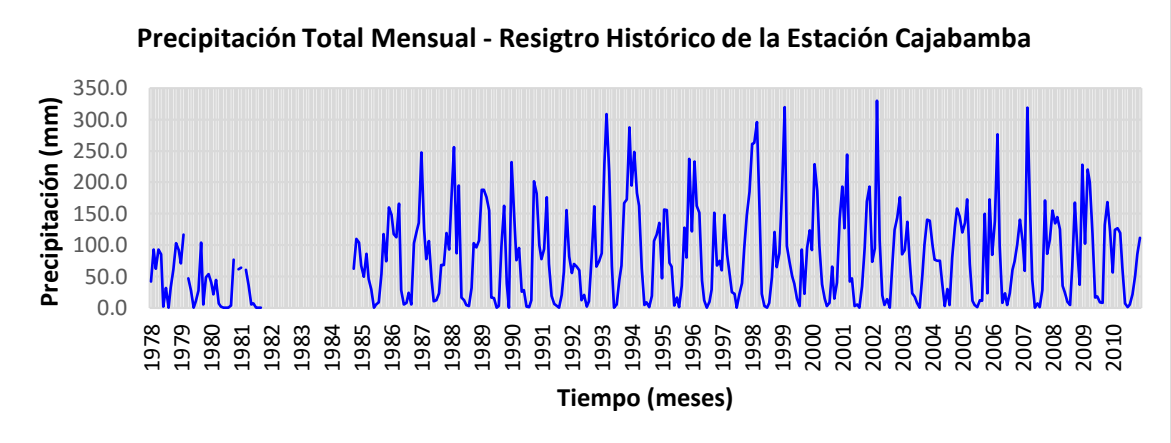
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

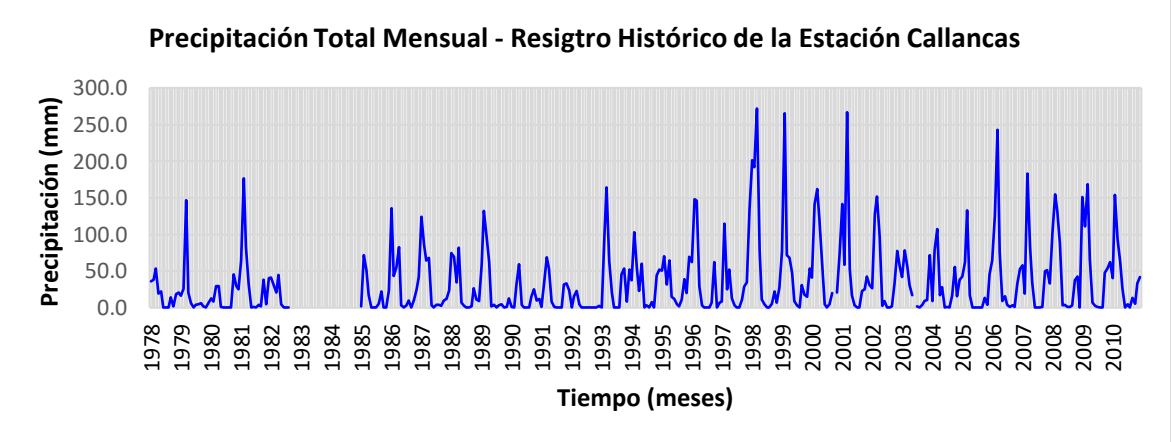
Como el caso anterior el orden de las 7 EMT obedece al grado de similitud que tiene el registro histórico con relación a la estación master; en primera instancia se analizaron cada uno de los picos correspondientes a años húmedos, para el año 1979, 1981, 1983-84, 198, 1989, 1991 y 1993, todas las estaciones correlacionan a excepción de la EMT Celendín cuyo registro histórico es a partir del año 1996, cabe precisar que el año 1988 en algunas estaciones se muestra como pico, en tal sentido se tendrá cuidado al hacer el análisis de doble masa y estadístico; para los años 1997-98, 2001, 2006 y 2009 hay una buena correlación entre las 7 ETM, en tal sentido no se sospecha de algún dato dudoso, a menos que en el análisis de doble masa y estadístico identifiquen algún error. También se ha analizado los puntos bajos que están relacionados con los años secos, y para ello se identificaron los siguientes años: 1982, 1985, 1990, 1995, 1997 y 2003-04, se ha observado un comportamiento homogéneo entre las 8 EMT, a menos que al hacer el análisis de doble masa y estadístico reflejen algún error en la información.

Gráfico V-6: Pluviogramas de las EMT del Grupo Nº III









Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Como los dos casos anteriores, el orden de las 4 EMT obedecen al grado de similitud que tiene el registro histórico con relación a la estación master; en primera instancia se analizaron cada uno de los picos correspondientes a años húmedos, para el año 1979, 1981, 1983-84, 1987, 1989, 1993, 1994, 1996, 1997-98, 2001, 2006-07 y 2009 hay una buena correlación entre las 4 ETM, en tal sentido no se sospecha de algún dato dudoso, a menos que en el análisis de doble masa y estadístico se identifique algún error. También se ha analizado los puntos bajos que están relacionados con los años secos, y para ello se identificaron los siguientes años: 1982, 1985, 1990, 1992, 1995, 1997, 2003-04 y 2008, se ha observado un comportamiento homogéneo entre las 4 EMT, sin embargo se observa que en el año 1995 y 1997 para la EMT Cachachi hay picos, los cuales pueden ser datos

dudosos, los cuales serán corroborados si sucedieron o no mediante el análisis de doble masa y estadístico.

ii. Análisis doble masa

Este análisis se utiliza para tener una cierta confiabilidad en la información, así como también, para analizar la consistencia en lo relacionado a errores, que pueden producirse durante la obtención de los mismos, y no para una corrección a partir de la recta de doble masa.

Después de haber analizado los hidrogramas de las series respectivas se realiza el análisis de doble masa. El diagrama de doble masa se obtiene ploteando en el eje de las abscisas el volumen anual promedio acumulado de la variable pluviométrica de las estaciones en unidades respectivas y en el eje de las ordenadas los volúmenes anuales acumulados de la variable pluviométrica en unidades correspondientes de cada una de las estaciones consideradas en el estudio. De los gráficos de doble masa se selecciona una estación más confiable, la que presenta el menor número de quiebres, la cual se usará como estación base para el análisis de otras estaciones.

En este análisis, los errores producidos por los fenómenos naturales y sistemáticos son detectados mediante los “quiebres” que se presentan en los diagramas y permite determinar el rango de los períodos dudosos y confiables para cada estación en estudio, la cual se debe corregirse utilizando ciertos criterios estadísticos.

En este caso, para el análisis de doble masa se ha trabajado para los tres (3) grupos de estaciones meteorológicas, con el fin obtener una comparación adecuada de las series de precipitaciones mensuales, cabe precisar que con la finalidad de hacer este análisis, se ha hecho la completación de los datos mediante la correlación entre las estaciones de cada grupo, los cuadros y gráficos de análisis se muestran a continuación.

Grupo Nº I: Mediante el análisis de doble masa realizado para este grupo, la estación San Juan fue seleccionada como la estación base. La comparación de la serie de precipitaciones anuales de las estaciones Cospán, Contumazá, Asunción, San Benito y Lives con la estación base, muestran quiebres significativos, los cuales serán evaluados en el análisis estadístico; y las estaciones de Magdalena y Chilete, no muestran quiebres significativos, las curvas de doble masa tienden a la pendiente que muestra cada curva; aunque muestran pequeños quiebres en el análisis de doble masa, dichos quiebres serán evaluadas en el análisis estadístico.

Los posibles períodos como dudosos y confiables de cada serie meteorológica de las estaciones en estudio, se muestran posteriormente en el análisis estadístico de saltos.

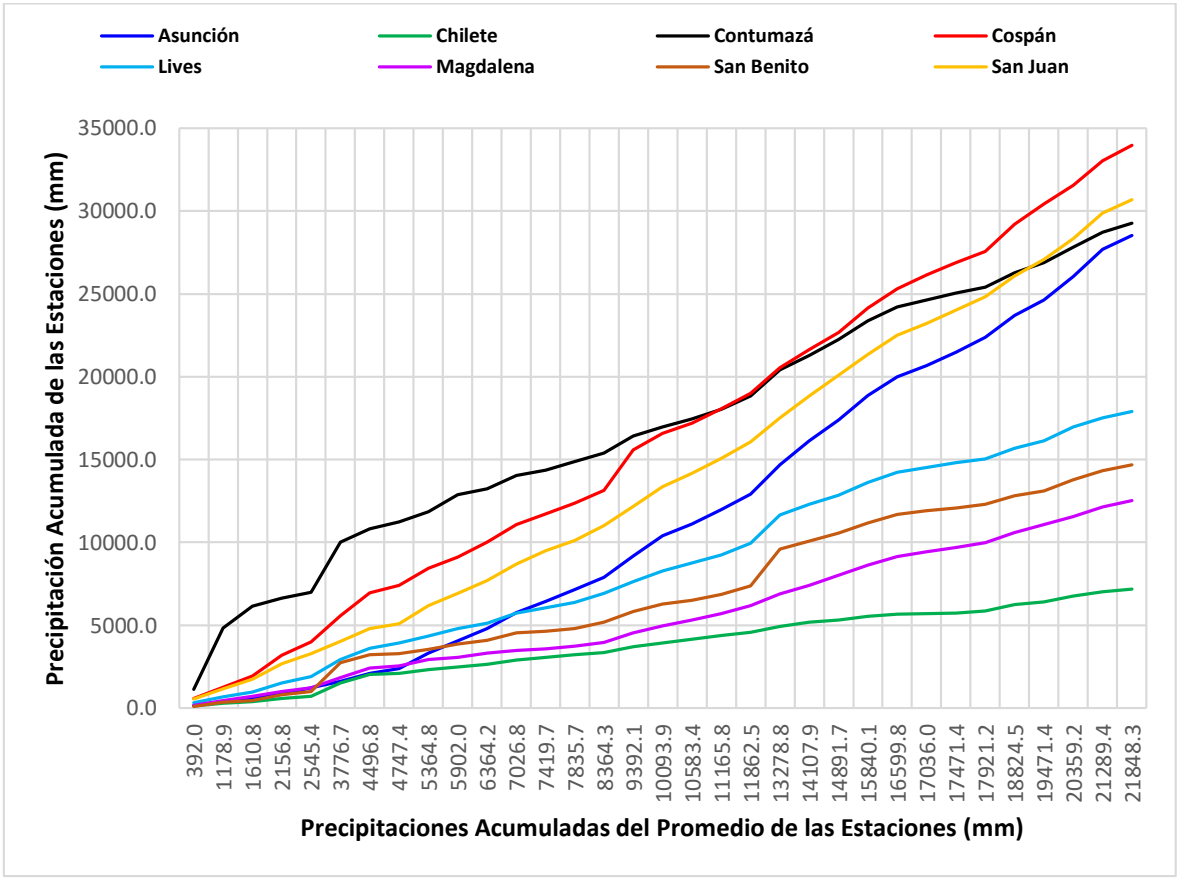
Cuadro V-16: Análisis de doble masa de las precipitaciones anuales (mm) - Grupo Nº I

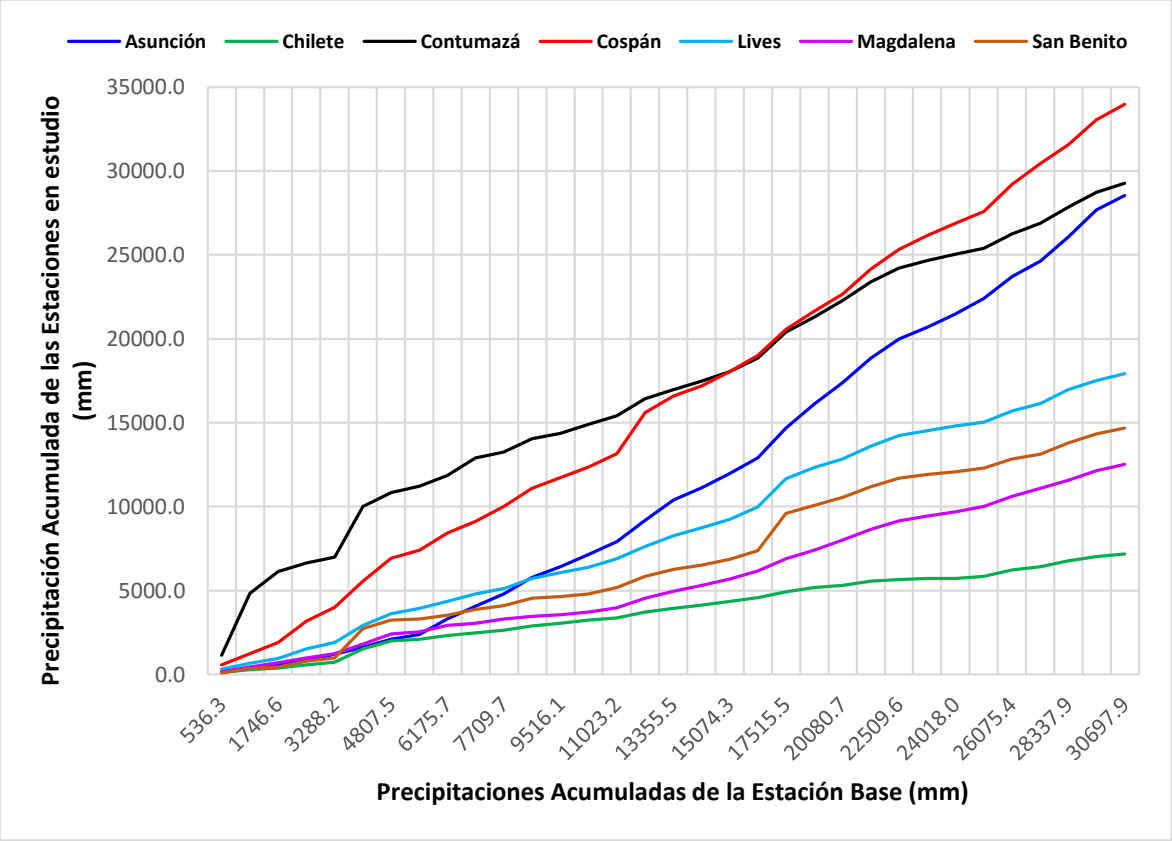
Nº	Año	Estaciones																Promedio	
		Asunción		Chilete		Contumazá		Cospán		Lives		Magdalena		San Benito		San Juan			
		Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum
1	1978	171.4	171.4	124.6	124.6	1137.3	1137.3	563.9	563.9	320.7	320.7	174.8	174.8	106.8	106.8	536.3	536.3	392.0	392.0
2	1979	210.9	382.3	161.7	286.3	3708.9	4846.2	690.5	1254.4	356.9	677.6	283.4	458.2	260.0	366.8	623.0	1159.3	786.9	1178.9
3	1980	201.5	583.8	92.5	378.8	1292.9	6139.1	667.3	1921.7	281.3	958.9	243.6	701.8	88.6	455.4	587.3	1746.6	431.9	1610.8
4	1981	258.5	842.3	195.1	573.9	499.3	6638.4	1269.5	3191.2	561.9	1520.8	298.9	1000.7	356.2	811.6	928.6	2675.2	546.0	2156.8
5	1982	380.5	1222.8	143.9	717.8	347.9	6986.3	816.0	4007.2	395.4	1916.2	237.8	1238.5	175.0	986.6	613.0	3288.2	388.7	2545.4
6	1983	386.6	1609.4	801.4	1519.2	3017.9	10004.2	1570.5	5577.7	1000.7	2916.9	585.7	1824.2	1736.8	2723.4	750.7	4038.9	1231.3	3776.7
7	1984	485.9	2095.2	499.2	2018.4	826.4	10830.6	1364.7	6942.4	704.5	3621.4	598.8	2423.0	512.1	3235.5	768.6	4807.5	720.0	4496.8
8	1985	300.5	2395.7	66.2	2084.6	400.3	11230.9	452.2	7394.6	312.1	3933.5	121.9	2544.9	63.2	3298.7	288.6	5096.1	250.6	4747.4
9	1986	915.1	3310.8	229.5	2314.1	619.5	11850.4	1041.8	8436.4	428.4	4361.9	382.1	2927.0	243.4	3542.1	1079.6	6175.7	617.4	5364.8
10	1987	749.8	4060.6	179.4	2493.5	1039.8	12890.2	675.4	9111.8	439.4	4801.3	137.1	3064.1	320.7	3862.8	755.9	6931.6	537.2	5902.0
11	1988	726.8	4787.4	139.7	2633.2	361.0	13251.2	896.9	10008.7	315.1	5116.4	241.4	3305.5	238.7	4101.5	778.1	7709.7	462.2	6364.2
12	1989	987.5	5774.9	263.2	2896.4	788.5	14039.7	1080.0	11088.7	601.8	5718.2	159.8	3465.3	429.5	4531.0	990.8	8700.5	662.6	7026.8
13	1990	660.2	6435.1	157.1	3053.5	318.3	14358.0	642.3	11731.0	340.1	6058.3	106.5	3571.8	103.0	4634.0	815.6	9516.1	392.9	7419.7
14	1991	725.5	7160.6	182.6	3236.1	531.9	14889.9	637.9	12368.9	333.4	6391.7	159.8	3731.6	172.0	4806.0	584.4	10100.5	415.9	7835.7
15	1992	739.6	7900.2	128.5	3364.6	517.9	15407.8	785.2	13154.1	517.5	6909.2	245.4	3977.0	372.4	5178.4	922.7	11023.2	528.7	8364.3
16	1993	1272.9	9173.1	352.4	3717.0	1016.1	16423.9	2447.3	15601.4	726.6	7635.8	576.8	4553.8	665.1	5843.5	1165.2	12188.4	1027.8	9392.1
17	1994	1225.9	10399.0	217.6	3934.6	551.3	16975.2	987.0	16588.4	631.7	8267.5	401.8	4955.6	431.8	6275.3	1167.1	13355.5	701.8	10093.9
18	1995	715.4	11114.4	212.0	4146.6	490.8	17466.0	619.3	17207.7	483.7	8751.2	345.7	5301.3	245.8	6521.1	803.3	14158.8	489.5	10583.4
19	1996	870.3	11984.7	221.5	4368.1	574.1	18040.1	847.0	18054.7	493.0	9244.2	391.5	5692.8	346.6	6867.7	915.5	15074.3	582.4	11165.8
20	1997	920.0	12904.7	194.4	4562.5	804.3	18844.4	947.3	19002.0	720.7	9964.9	474.9	6167.7	515.3	7383.0	996.8	16071.1	696.7	11862.5
21	1998	1782.2	14686.9	351.3	4913.8	1560.7	20405.1	1559.1	20561.1	1700.3	11665.2	723.5	6891.2	2208.6	9591.6	1444.4	17515.5	1416.3	13278.8
22	1999	1439.7	16126.6	257.8	5171.6	874.6	21279.7	1094.0	21655.1	649.7	12314.9	523.8	7415.0	484.8	10076.4	1308.6	18824.1	829.1	14107.9
23	2000	1267.5	17394.1	136.5	5308.1	987.0	22266.7	1017.7	22672.8	523.5	12838.4	599.7	8014.7	481.6	10558.0	1256.6	20080.7	783.8	14891.7
24	2001	1464.5	18858.6	241.8	5549.9	1114.2	23380.9	1464.7	24137.5	772.4	13610.8	631.2	8645.9	616.2	11174.2	1282.0	21362.7	948.4	15840.1
25	2002	1129.2	19987.8	115.3	5665.2	847.9	24228.8	1188.2	25325.7	621.6	14232.4	500.5	9146.4	528.0	11702.2	1146.9	22509.6	759.7	16599.8
26	2003	690.0	20677.8	42.2	5707.4	421.0	24649.8	829.4	26155.1	300.8	14533.2	283.6	9430.0	199.8	11902.0	723.1	23232.7	436.2	17036.0
27	2004	815.4	21493.2	23.5	5730.9	405.9	25055.7	738.3	26893.4	268.1	14801.3	264.4	9694.4	182.5	12084.5	785.3	24018.0	435.4	17471.4
28	2005	895.1	22388.3	125.2	5856.1	340.0	25395.7	681.0	27574.4	242.2	15043.5	300.6	9995.0	202.6	12287.1	811.6	24829.6	449.8	17921.2

29	2006	1313.2	23701.5	378.2	6234.3	868.0	26263.7	1618.4	29192.8	652.6	15696.1	613.4	10608.4	536.5	12823.6	1245.8	26075.4	903.3	18824.5
30	2007	925.9	24627.4	186.2	6420.5	620.9	26884.6	1242.6	30435.4	437.5	16133.6	472.0	11080.4	294.0	13117.6	996.3	27071.7	646.9	19471.4
31	2008	1420.1	26047.5	340.4	6760.9	954.7	27839.3	1133.3	31568.7	825.6	16959.2	489.6	11570.0	672.4	13790.0	1266.2	28337.9	887.8	20359.2
32	2009	1633.6	27681.1	251.0	7011.9	897.9	28737.2	1465.2	33033.9	547.1	17506.3	582.6	12152.6	530.5	14320.5	1533.8	29871.7	930.2	21289.4
33	2010	845.4	28526.5	156.7	7168.6	542.0	29279.2	945.9	33979.8	410.1	17916.4	378.3	12530.9	366.4	14686.9	826.2	30697.9	558.9	21848.3

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Gráfico V-7: Diagramas de doble masa de las precipitaciones anuales del Grupo Nº *I*





Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Grupo Nº II: Mediante el análisis de doble masa realizado para este grupo, la estación Namora fue seleccionada como la estación base. La comparación de la serie de precipitaciones anuales de las estaciones Niepos y Granja Porcón con la estación base, muestran quiebres significativos, los cuales serán evaluados en el análisis estadístico; y las estaciones de Augusto Weberbauer, Llapa, Celendín y Quebrada Shugar, no muestran quiebres significativos, las curvas de doble masa tienden a la pendiente que muestra cada curva; aunque muestran pequeños quiebres en el análisis de doble masa, dichos quiebres serán evaluadas en el análisis estadístico.

Los posibles períodos como dudosos y confiables de cada serie meteorológica de las estaciones en estudio, se muestran posteriormente en el análisis estadístico de saltos.

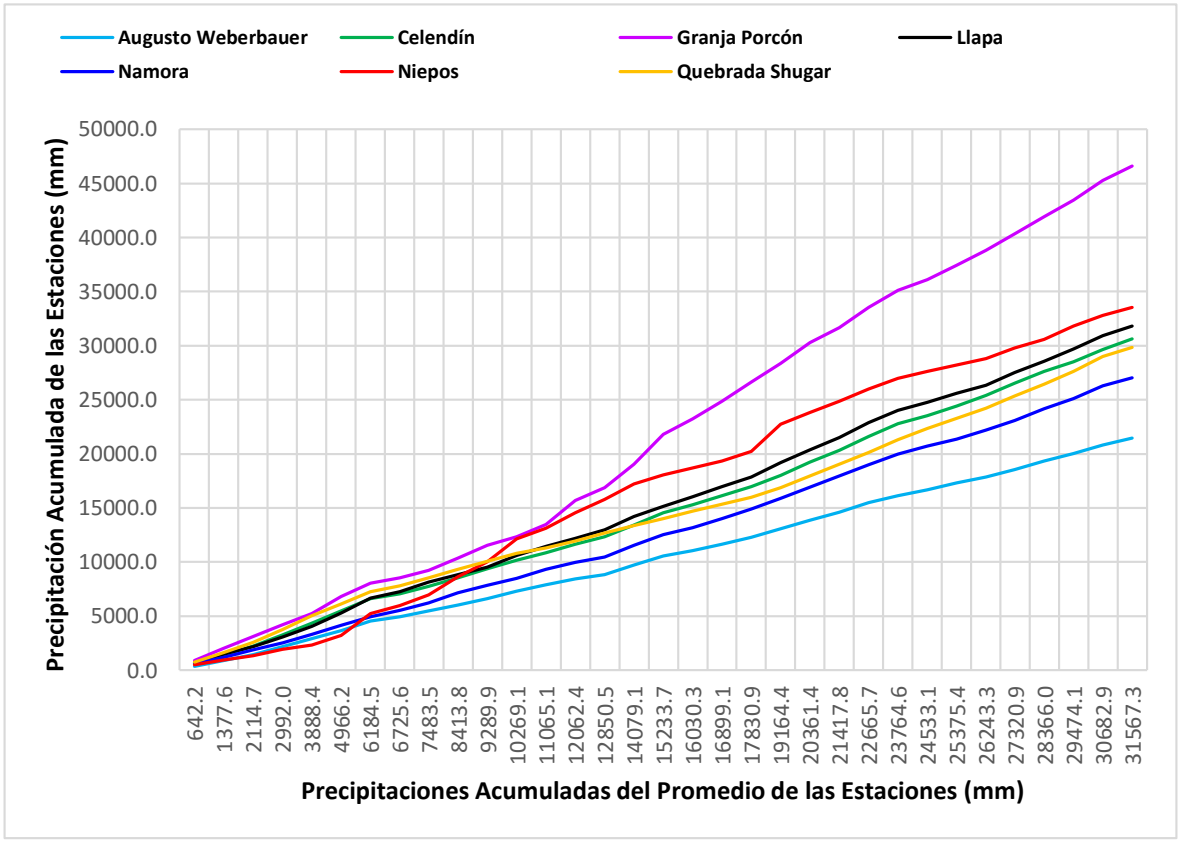
Cuadro V-17: Análisis de doble masa de las precipitaciones anuales (mm) - Grupo Nº II

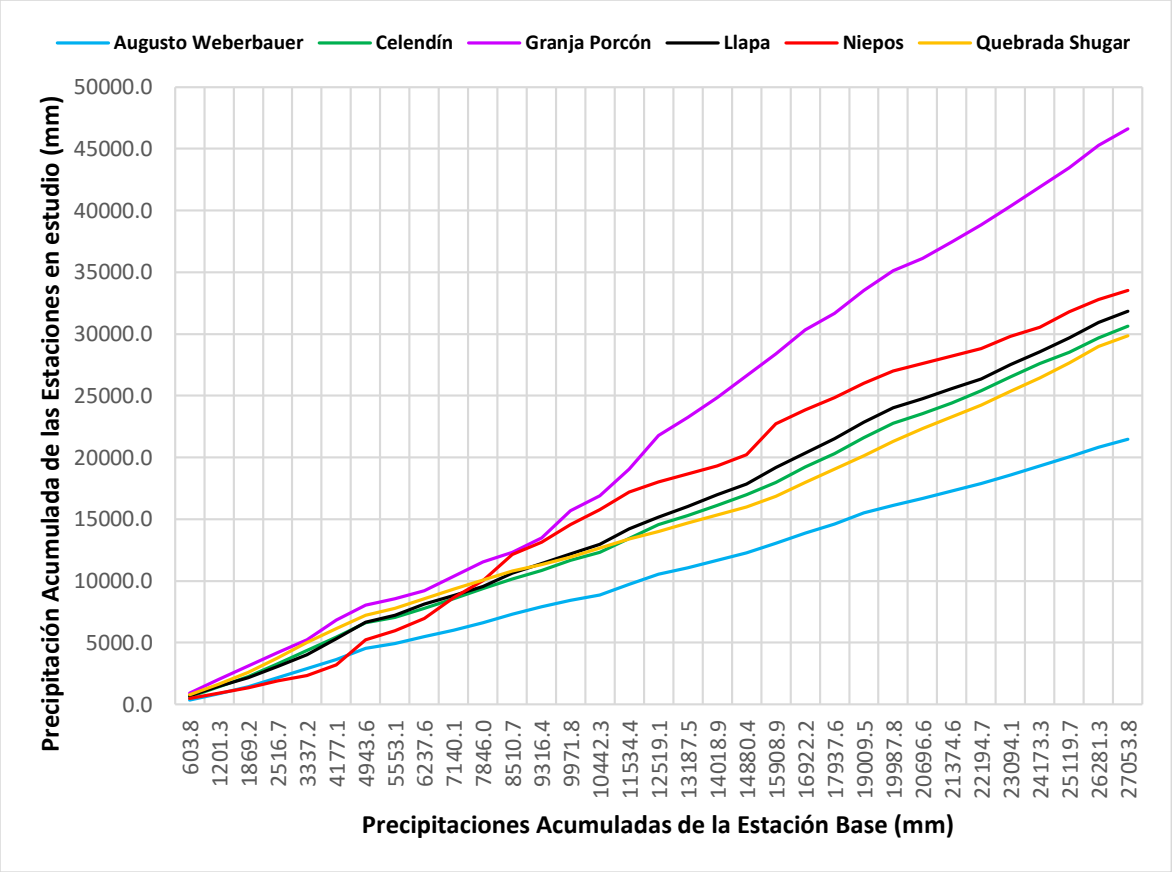
Nº	Año	Estaciones														Promedio	
		Augusto Weberbauer		Celendín		Granja Porcón		Llapa		Namora		Niepos		Quebrada Shugar			
		Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum
1	1978	358.8	358.8	616.2	616.2	917.3	917.3	721.1	721.1	603.8	603.8	506.5	506.5	772.0	772.0	642.2	642.2
2	1979	534.7	893.5	798.7	1415.0	1125.3	2042.6	775.0	1496.1	597.5	1201.3	430.1	936.6	885.8	1657.8	735.3	1377.6
3	1980	553.9	1447.4	824.2	2239.2	1066.4	3109.0	687.1	2183.2	667.9	1869.2	431.2	1367.8	929.6	2587.4	737.2	2114.7
4	1981	736.1	2183.5	1049.8	3289.0	1078.3	4187.3	887.5	3070.7	647.5	2516.7	551.8	1919.6	1189.7	3777.1	877.2	2992.0
5	1982	717.1	2900.6	1071.6	4360.6	1043.3	5230.6	971.8	4042.5	820.5	3337.2	402.3	2321.9	1248.5	5025.6	896.4	3888.4
6	1983	756.9	3657.5	1110.3	5471.0	1582.5	6813.1	1261.8	5304.3	839.9	4177.1	871.2	3193.1	1121.5	6147.1	1077.7	4966.2
7	1984	905.8	4563.3	1140.0	6611.0	1218.1	8031.1	1340.9	6645.2	766.5	4943.6	2064.5	5257.6	1092.9	7240.0	1218.4	6184.5
8	1985	374.1	4937.4	459.6	7070.6	510.7	8541.8	591.1	7236.3	609.5	5553.1	702.8	5960.4	539.5	7779.5	541.1	6725.6
9	1986	544.6	5482.0	706.3	7776.9	683.1	9224.9	912.0	8148.3	684.5	6237.6	1013.0	6973.4	761.7	8541.2	757.9	7483.5
10	1987	533.5	6015.5	778.4	8555.3	1160.9	10385.8	685.0	8833.3	902.5	7140.1	1653.5	8626.9	798.7	9339.9	930.4	8413.8
11	1988	602.9	6618.4	810.8	9366.1	1165.7	11551.5	705.0	9538.3	705.9	7846.0	1389.1	10016.0	753.0	10092.9	876.1	9289.9
12	1989	699.2	7317.6	790.5	10156.6	773.9	12325.4	1091.5	10629.8	664.7	8510.7	2116.8	12132.8	718.0	10810.9	979.2	10269.1
13	1990	607.1	7924.7	701.4	10857.9	1156.6	13482.0	798.8	11428.6	805.7	9316.4	988.1	13120.9	514.0	11324.9	796.0	11065.1
14	1991	507.4	8432.1	807.9	11665.9	2209.6	15691.6	778.5	12207.1	655.4	9971.8	1425.5	14546.4	596.8	11921.7	997.3	12062.4
15	1992	423.1	8855.2	663.0	12328.9	1199.0	16890.6	776.4	12983.5	470.5	10442.3	1239.6	15786.0	745.4	12667.1	788.1	12850.5
16	1993	872.6	9727.8	1110.7	13439.6	2170.1	19060.7	1216.0	14199.5	1092.1	11534.4	1416.1	17202.1	722.7	13389.8	1228.6	14079.1
17	1994	825.4	10553.2	1111.2	14550.8	2730.0	21790.7	961.1	15160.6	984.7	12519.1	838.4	18040.5	631.3	14021.1	1154.6	15233.7
18	1995	514.9	11068.1	737.9	15288.7	1461.2	23251.9	869.1	16029.7	668.4	13187.5	645.7	18686.2	678.7	14699.8	796.6	16030.3
19	1996	583.5	11651.6	852.2	16140.9	1610.6	24862.5	936.1	16965.8	831.4	14018.9	645.6	19331.8	622.2	15322.0	868.8	16899.1
20	1997	643.7	12295.3	826.7	16967.6	1765.2	26627.7	875.5	17841.3	861.5	14880.4	884.5	20216.3	665.4	15987.4	931.8	17830.9
21	1998	765.2	13060.5	1021.6	17989.2	1751.2	28378.9	1352.2	19193.5	1028.5	15908.9	2532.8	22749.1	882.9	16870.3	1333.5	19164.4
22	1999	820.7	13881.2	1259.2	19248.4	1929.9	30308.8	1165.0	20358.5	1013.3	16922.2	1080.8	23829.9	1110.7	17981.0	1197.1	20361.4
23	2000	716.8	14598.0	1056.4	20304.8	1362.6	31671.4	1141.6	21500.1	1015.4	17937.6	1020.5	24850.4	1081.1	19062.1	1056.3	21417.8
24	2001	908.6	15506.6	1322.0	21626.8	1845.1	33516.5	1367.9	22868.0	1071.9	19009.5	1163.8	26014.2	1055.9	20118.0	1247.9	22665.7
25	2002	634.1	16140.7	1153.6	22780.4	1622.7	35139.2	1149.7	24017.7	978.3	19987.8	984.0	26998.2	1170.1	21288.1	1098.9	23764.6
26	2003	528.9	16669.6	754.8	23535.2	980.7	36119.9	749.0	24766.7	708.8	20696.6	605.3	27603.5	1052.0	22340.1	768.5	24533.1
27	2004	625.9	17295.5	892.3	24427.5	1339.2	37459.1	825.4	25592.1	678.0	21374.6	595.8	28199.4	939.4	23279.5	842.3	25375.4
28	2005	586.3	17881.8	987.6	25415.1	1378.4	38837.5	756.6	26348.7	820.1	22194.7	604.7	28804.1	942.0	24221.5	868.0	26243.3

29	2006	689.6	18571.4	1127.3	26542.4	1507.7	40345.2	1160.5	27509.2	899.4	23094.1	1009.2	29813.3	1149.2	25370.7	1077.6	27320.9
30	2007	749.5	19320.9	1065.1	27607.5	1572.1	41917.3	1049.3	28558.5	1079.2	24173.3	745.6	30558.9	1055.2	26425.9	1045.1	28366.0
31	2008	721.1	20042.0	919.0	28526.5	1548.0	43465.3	1143.7	29702.2	946.4	25119.7	1260.5	31819.4	1217.6	27643.5	1108.0	29474.1
32	2009	794.8	20836.8	1138.1	29664.6	1817.7	45283.0	1221.8	30924.0	1161.6	26281.3	973.5	32792.9	1354.4	28997.9	1208.8	30682.9
33	2010	644.5	21481.3	976.0	30640.6	1310.3	46593.3	913.5	31837.5	772.5	27053.8	732.9	33525.8	840.8	29838.7	884.4	31567.3

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Gráfico V-8: Diagramas de doble masa de las precipitaciones anuales del Grupo Nº II





Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Grupo Nº III: Mediante el análisis de doble masa realizado para este grupo, la estación Cajabamba fue seleccionada como la estación base. La comparación de la serie de precipitaciones anuales de la estación Cachachi con la estación base, muestra quiebres significativos, los cuales serán evaluados en el análisis estadístico; y las estaciones de San Marcos y Callancas, no muestran quiebres significativos, las curvas de doble masa tienden a la pendiente que muestra cada curva; aunque muestran pequeños quiebres en el análisis de doble masa, dichos quiebres serán evaluadas en el análisis estadístico.

Los posibles períodos como dudosos y confiables de cada serie meteorológica de las estaciones en estudio, se muestran posteriormente en el análisis estadístico de saltos.

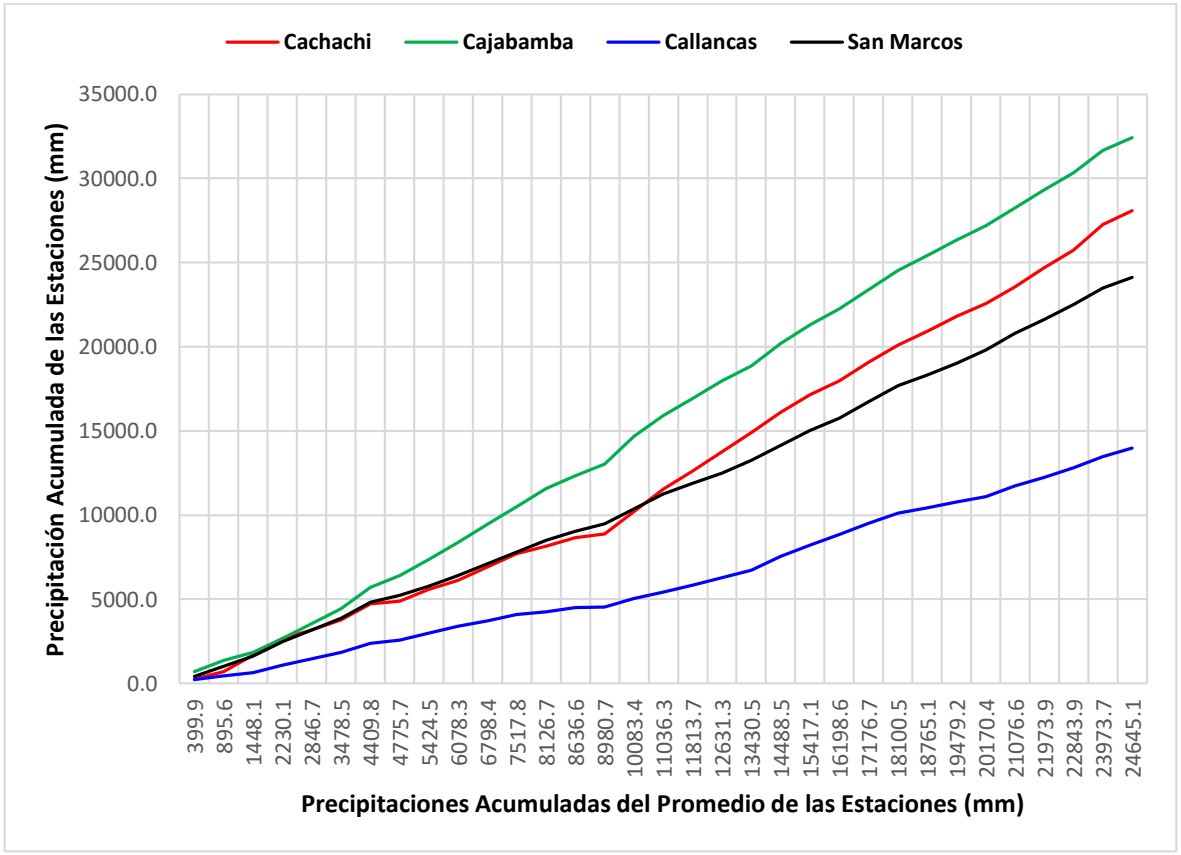
CuadroV-18: Análisis de doble masa de las precipitaciones anuales (mm) - Grupo Nº III

Nº	Año	Estaciones								Promedio	
		Cachachi		Cajabamba		Callancas		San Marcos			
		Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum	Pp	Pp Acum
1	1978	254.5	254.5	697.6	697.6	223.6	223.6	424.0	424.0	399.9	399.9
2	1979	450.4	704.9	682.9	1380.5	238.7	462.3	610.8	1034.8	495.7	895.6
3	1980	974.4	1679.3	478.2	1858.8	180.8	643.1	576.3	1611.1	552.4	1448.1
4	1981	1000.6	2679.9	813.7	2672.5	446.7	1089.8	867.3	2478.4	782.1	2230.1
5	1982	500.5	3180.4	889.8	3562.3	372.3	1462.1	703.8	3182.2	616.6	2846.7
6	1983	583.2	3763.6	890.7	4453.0	376.2	1838.2	677.0	3859.2	631.8	3478.5
7	1984	974.0	4737.6	1243.7	5696.8	556.0	2394.3	951.3	4810.5	931.3	4409.8
8	1985	160.4	4898.0	697.2	6394.0	191.6	2585.9	414.5	5225.0	365.9	4775.7
9	1986	672.4	5570.4	976.3	7370.3	410.0	2995.9	536.4	5761.4	648.8	5424.5
10	1987	561.0	6131.4	994.5	8364.8	401.2	3397.1	658.6	6420.0	653.8	6078.3
11	1988	788.0	6919.4	1081.2	9446.0	318.2	3715.3	693.0	7113.0	720.1	6798.4
12	1989	784.1	7703.5	1040.1	10486.1	378.9	4094.2	674.4	7787.4	719.4	7517.8
13	1990	460.3	8163.8	1099.6	11585.7	156.6	4250.8	719.2	8506.6	608.9	8126.7
14	1991	486.7	8650.5	760.8	12346.5	254.9	4505.7	537.0	9043.6	509.9	8636.6
15	1992	228.5	8879.0	676.7	13023.2	45.3	4551.0	426.1	9469.7	344.2	8980.7
16	1993	1341.9	10220.9	1654.3	14677.5	505.1	5056.1	909.4	10379.1	1102.7	10083.4
17	1994	1316.2	11537.1	1242.3	15919.8	382.9	5439.0	870.2	11249.3	952.9	11036.3
18	1995	1091.1	12628.2	997.6	16917.4	389.9	5828.9	631.1	11880.4	777.4	11813.7
19	1996	1128.0	13756.2	1056.2	17973.6	465.2	6294.1	621.0	12501.4	817.6	12631.3
20	1997	1149.6	14905.8	885.8	18859.4	424.6	6718.7	736.7	13238.1	799.2	13430.5
21	1998	1185.7	16091.5	1325.2	20184.6	819.9	7538.6	901.3	14139.4	1058.0	14488.5
22	1999	1042.2	17133.7	1118.4	21303.0	659.2	8197.8	894.7	15034.1	928.6	15417.1
23	2000	835.0	17968.7	930.2	22233.2	654.3	8852.1	706.2	15740.3	781.4	16198.6
24	2001	1102.3	19071.0	1152.4	23385.6	662.3	9514.4	995.6	16735.9	978.2	17176.7
25	2002	1028.5	20099.5	1145.7	24531.3	582.7	10097.1	938.3	17674.2	923.8	18100.5
26	2003	816.6	20916.1	872.9	25404.2	321.0	10418.1	647.9	18322.1	664.6	18765.1
27	2004	882.6	21798.7	918.9	26323.1	368.0	10786.1	687.1	19009.2	714.1	19479.2
28	2005	756.9	22555.6	882.4	27205.5	317.7	11103.8	807.8	19817.0	691.2	20170.4

29	2006	993.9	23549.5	1033.1	28238.6	628.3	11732.1	969.2	20786.2	906.1	21076.6
30	2007	1152.0	24701.5	1085.8	29324.4	512.4	12244.5	839.1	21625.3	897.3	21973.9
31	2008	1038.1	25739.6	991.6	30316.0	570.5	12815.0	879.9	22505.2	870.0	22843.9
32	2009	1519.4	27259.0	1341.6	31657.6	671.1	13486.1	987.1	23492.3	1129.8	23973.7
33	2010	821.5	28080.5	772.3	32429.9	478.0	13964.1	613.6	24105.9	671.4	24645.1

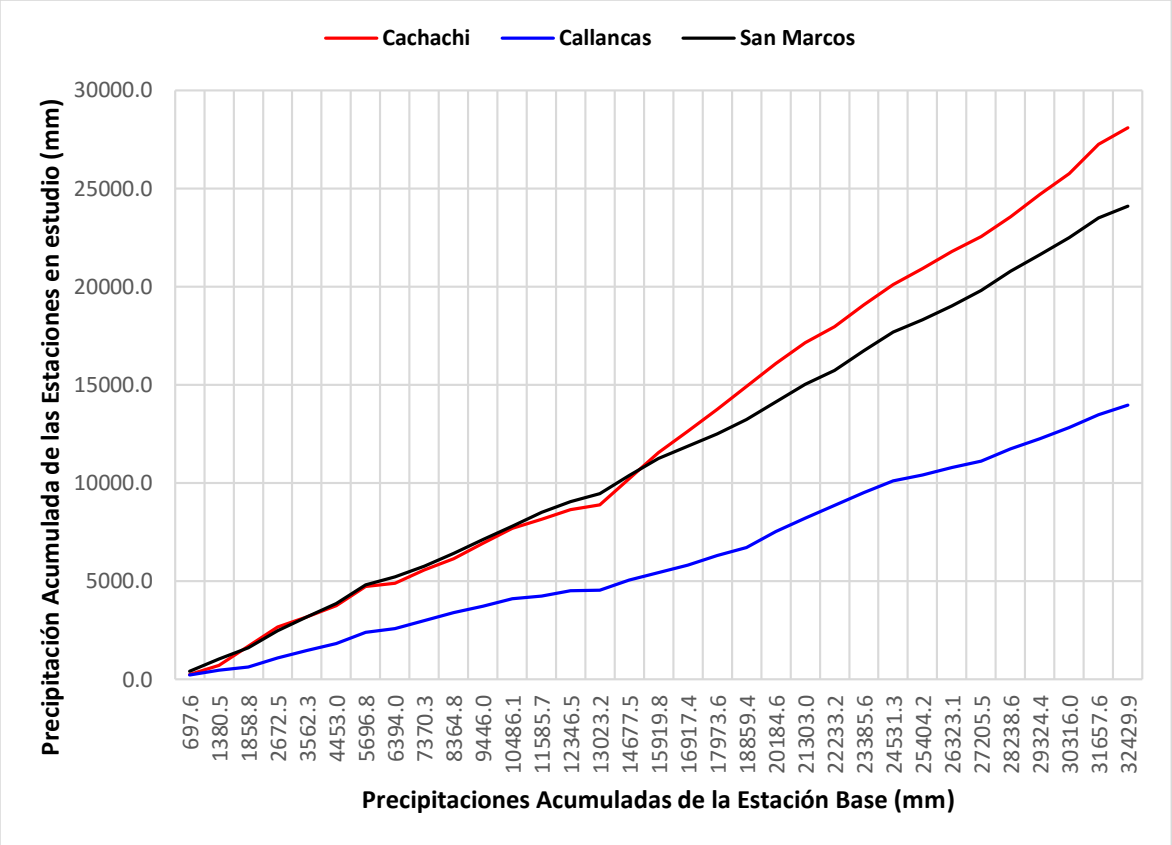
Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Gráfico V-9: Diagramas de doble masa de las precipitaciones anuales del Grupo Nº III



ING. JOSE JOAQUIN HUAMAN MANTILLA
REG. CIP 52383
E-MAIL:
CONSULTOR

OFICINA: JR. LOS TOPACIOS 421 – URB. VILLA UNIVERSITARIA - CAJAMARCA
TELEF. 076-604841 MOV.976682509 RPM #703190 RPC 76373992
josehuam@hotmail.com o josehuam@gmail.com



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

iii. Análisis Estadísticos de Saltos y Tendencias

El análisis de inconsistencias para las estaciones pluviométricas ha partido de la observación de los pluviogramas, es decir variaciones de la tendencia gráfica de la representación de la lluvia total mensual en el tiempo, luego en el pluviograma de precipitación total anual se observa la variación temporal evaluando la similaridad en todas las estaciones del grupo, y finalmente con la traza de la curva Doble Masa se identificó posibles saltos y tendencias, las cuales fueron evaluados estadísticamente, y si definir si es o no necesario corregirlas.

El análisis estadístico de presencia de "Saltos y Tendencias" de la información pluviométrica a escala mensual, se realizó mediante los estadísticos "T" de Student para la comprobación de variaciones en la media, y "F" de Fischer en la evaluación de las varianzas. Estos test prueban si dos series de datos corresponden a una misma población. Se ha asumido períodos consistentes e inconsistentes luego de la correspondiente evaluación de los histogramas y la identificación de saltos mediante la curva Doble Masa.

iii.1. Análisis de saltos

En el análisis de saltos, se analiza los resultados obtenidos para los valores de Tc y Fc, y son comparados con los valores teóricos límites esperados obtenidos de las Tablas estadísticas con una probabilidad del 95% (o un grado de significancia de $\alpha = 0.05$) y con N_1+N_2-2 grados de libertad para la prueba T Student y con N_1-1, N_2-1 grados de libertad para la prueba F. Si $|Tc| < Tt$ y $Fc < Ft$, entonces el salto en la media y desviación estándar

respectivamente no es significativo, aun presentando quiebres en la curva Doble Masa; pero si el resultado es contra a lo anterior, entonces si es necesario realizar la corrección respectiva.

Para realizar el análisis de saltos, se hizo mediante la Consistencia de la Media y la Consistencia de la Desviación Estándar.

- ✓ **Consistencia de la Media**, se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$\overline{X_1} = \frac{1}{n_1}\sum_{i=1}^{n_1} X_i$$

$$S_1(X) = \left[\frac{1}{n_1 - 1}\sum_{i=1}^{n_1}\left(X_i - \overline{X}_1\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}$$

$$\overline{X_2} = \frac{1}{n_2}\sum_{j=1}^{n_2} X_j$$

$$S_2(X) = \left[\frac{1}{n_2 - 1}\sum_{j=1}^{n_2}\left(X_j - \overline{X}_2\right)^2\right]^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

X_1:	Valores de la serie del periodo 1
X_2:	Valores de la serie del periodo 2
$\overline{X_1}$, $\overline{X_2}$:	Media de los periodos 1 y 2 respectivamente
$S_1(X)$, $S_2(X)$:	Desviación estándar de los periodos 1 y 2 respectivamente
n:	Tamaño de la muestra
n_1, n_2:	Tamaño de las sub muestras

- ✓ **Consistencia de la Desviación Estándar**, se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$S_1^2(X) = \left(\frac{1}{n_1 - 1}\right)\sum_{i=1}^{n_1}\left(X_i - \overline{X}_1\right)^2$$

$$S_2^2(X) = \left(\frac{1}{n_2 - 1}\right)\sum_{j=1}^{n_2}\left(X_j - \overline{X}_2\right)^2$$

A continuación se muestran los cuadros del análisis respectivo:

Cuadro V-19: Análisis de saltos de las precipitaciones mensuales (mm) - Grupo Nº I

Estación	Periodo de análisis		Número de datos	Media	Desviación Estándar	Consistencia de la Media				Consistencia de la Desviación Estándar			
						T calculada	T tabla (95%)	Comparación	Diferencia significativa	F calculada	F tabla (95%)	Comparación	Diferencia significativa
Asunción	n_1	1978 - 1985	78	25.25	35.66	-4.8426	1.9664	|Tc| < Tt	No	9.3862	1.4559	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1986 - 2010	296	86.04	109.25								
Chilete	n_1	1978 - 1983	62	13.70	22.92	-0.7361	1.9664	|Tc| < Tt	No	1.5383	1.5173	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1984 - 2010	312	16.52	28.43								
Contumazá	n_1	1978 - 1983	72	138.95	339.43	3.6926	1.9660	|Tc| > Tt	Si	14.1188	1.4108	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1984 - 2010	323	59.14	90.33								
Cospán	n_1	1978 - 1992	180	73.08	90.16	-2.1196	1.9661	|Tc| < Tt	No	1.8790	1.3286	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1993 - 2010	212	96.61	123.59								
Lives	n_1	1978 - 1997	240	41.52	58.97	-1.2720	1.9660	|Tc| < Tt	No	2.2731	1.3262	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1998 - 2010	156	50.97	88.91								
Magdalena	n_1	1978 - 1992	158	22.11	38.05	-3.5835	1.9664	|Tc| < Tt	No	1.8683	1.3435	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1993 - 2010	216	39.60	52.01								
San Benito	n_1	1978 - 1997	240	30.76	71.52	-1.7803	1.9660	|Tc| < Tt	No	2.3915	1.3282	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1998 - 2010	153	47.12	110.61								
San Juan	n_1	1978 - 1997	240	66.96	76.30	-2.8688	1.9660	|Tc| < Tt	No	2.0601	1.3262	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1998 - 2010	156	93.76	109.52								

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, 7 de las 8 EMT son consistentes al 95 % de probabilidad para la media, solamente la estación Contumazá no es consistente y eso ya se había evidenciado al hacer el análisis gráfico; sin embargo todas las EMT no son consistentes al 95 % de probabilidad para la desviación estándar, por ello se procederá a corregir las series para el primer periodo.

Cuadro V-20: Análisis de saltos de las precipitaciones mensuales (mm) - Grupo Nº II

Estación	Periodo de análisis		Número de datos	Media	Desviación Estándar	Consistencia de la Media				Consistencia de la Desviación Estándar			
						T calculada	T tabla (95%)	Comparación	Diferencia significativa	F calculada	F tabla (95%)	Comparación	Diferencia significativa
Augusto Weberbauer	n_1	1978 - 1984	84.00	54.33	48.06	0.0064	1.9660	|Tc| < Tt	No	1.0004	1.3870	|Fc| < Ft	No
	n_2	1985 - 2010	311.00	54.29	48.05								
Celendín	n_1	1996 - 2002	81.00	86.70	88.59	0.3964	1.9736	|Tc| < Tt	No	1.4566	1.5212	|Fc| < Ft	No
	n_2	2003 - 2010	96.00	81.88	73.40								
Granja Porcón	n_1	1978 - 1994	171.00	104.34	111.12	-2.2313	1.9665	|Tc| < Tt	No	1.2104	1.3385	|Fc| < Ft	No
	n_2	1995 - 2010	192.00	129.18	101.00								
Llapa	n_1	1978 - 1984	84.00	79.11	71.48	-0.1854	1.9660	|Tc| < Tt	No	1.1498	1.4358	|Fc| < Ft	No
	n_2	1985 - 2010	311.00	80.83	76.65								
Namora	n_1	1978 - 1992	180.00	58.01	55.49	-2.9920	1.9660	|Tc| < Tt	No	1.4973	1.3273	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1993 - 2010	216.00	76.91	67.90								
Niepos	n_1	1978 - 1989	84.75	84.75	101.22	-0.0107	1.9661	|Tc| < Tt	No	1.0020	1.3492	|Fc| < Ft	No
	n_2	1990 - 2010	248.00	84.86	101.32								
Quebrada Shugar	n_1	1978 - 1994	203.00	68.65	50.44	-2.3923	1.9660	|Tc| < Tt	No	1.5729	1.3231	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1995 - 2010	192.00	82.38	63.26								

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, todas las EMT son consistentes al 95 % de probabilidad para la media; sin embargo 2 de las 7 EMT no son consistentes al 95 % de probabilidad para la desviación estándar, tanto para la estación Namora y Quebrada Shugar, se procederá a corregir las series para el primer periodo.

Cuadro V-21: Análisis de saltos de las precipitaciones mensuales (mm) - Grupo Nº III

Estación	Periodo de análisis		Número de datos	Media	Desviación Estándar	Consistencia de la Media				Consistencia de la Desviación Estándar			
						T calculada	T tabla (95%)	Comparación	Diferencia significativa	F calculada	F tabla (95%)	Comparación	Diferencia significativa
Cachachi	n_1	1978 - 1992	177.00	49.56	68.86	-4.9949	1.9661	|Tc| < Tt	No	1.6142	1.3303	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1993 - 2010	213.00	89.99	87.48								
Cajabamba	n_1	1978 - 1992	141.00	65.53	60.31	-3.1480	1.9667	|Tc| < Tt	No	1.6600	1.3593	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1993 - 2010	216.00	89.85	77.71								
Callancas	n_1	1978 - 1992	152.00	22.29	32.31	-4.3561	1.9665	|Tc| < Tt	No	2.8933	1.3493	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1993 - 2010	214.00	43.97	54.96								
San Marcos	n_1	1978 - 1992	180.00	52.61	51.91	-2.5761	1.9660	|Tc| < Tt	No	1.4772	1.3273	|Fc| > Ft	Si
	n_2	1993 - 2010	216.00	67.76	63.09								

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, las 4 EMT son consistentes al 95 % de probabilidad para la media; sin embargo las 4 EMT no son consistentes al 95 % de probabilidad para la desviación estándar, por ello se procederá a corregir las series para el primer periodo.

Finalmente estos análisis han permitido apreciar, en qué periodo se tiene los datos menos confiables y que coinciden con lo observado en el cuadro Nº V-14; en este cuadro se observó que 9 de las 19 EMT seleccionadas tenían los valor incompletos, e incluso en algunas de ellas eran un poco más de dos años sin información; ante esto se ha tomado la decisión de trabajar con las series de 25 años, por ser estadísticamente más confiables y con ello tener información más cercana a la realidad, las series tendrán como año de inicio a 1986 y año final al 2010.

✓ **Corrección de datos**, la corrección se hizo a través de las siguientes ecuaciones:

$$X'_{(t)} = \frac{X_t - \overline{X_1}}{S_1(X)}\left[S_2(X) + \overline{X_2}\right]$$

$$X'_{(t)} = \frac{X_t - \overline{X_2}}{S_2(X)}\left[S_1(X) + \overline{X_1}\right]$$

Donde:

$X'_{(t)}$: Valor corregido de saltos

X_t: Valor a ser corregido

La corrección se ha hecho para las siguientes ETM: Lives, Magdalena, San Benito, San Juan, Namora, Quebrada Shugar, Cachachi, Cajabamba, Callancas y San Marcos.

iii.2. Análisis de tendencias

Una vez analizado los Saltos tanto en la media y desviación estándar de la información pluviométrica, se procedió a evaluar las Tendencias en los dos parámetros determinísticos. Para saber si la tendencia es significativa o no, se determinó el coeficiente de correlación "R" mediante la prueba estadística de T de Students.

Cabe precisar que generalmente la tendencia en la desviación estándar se presenta en los datos semanales o mensuales pero no en datos anuales.

Para realizar el análisis de tendencias, se hizo mediante la Tendencia de la Media y la Tendencia de la Desviación Estándar.

✓ **Tendencia de la Media**, se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$T_m = A_m + B_m * t$$

Donde:

t: Tiempo en años, tomado como la variable independiente de la tendencia

T_m: Tendencia de la media

A_m, AB_m: Coeficientes de los polinomios de regresión

Para eliminar la tendencia se usará la siguiente ecuación:

$$Y_t = X'_{(t)} - T_m$$

O

$$T_t = X'_{(t)} - (A_m + B_m * t)$$

Donde:

$X'_{(t)}$: Serie corregida de saltos

T_m: Tendencias de la media

Y_t: Serie sin tendencia en la media

✓ **Tendencia de la Desviación estándar**, se realiza a través de las siguientes ecuaciones:

$$T_s = A_s + B_s * t$$

Donde:

t: Tiempo en años, tomado como la variable independiente de la tendencia
T_s: Tendencia de la media
A_s, AB_s: Coeficientes de los polinomios de regresión

Para eliminar la tendencia se usará la siguiente ecuación:

$$Z_t = \frac{X'_{(t)} - T_m}{T_s}$$

Donde:

Z_t: Serie sin tendencia en la media no desviación estándar

En general, después de haber evaluado con los tres métodos de análisis, la información pluviométrica de precipitaciones mensuales históricas consideradas en el presente estudio, es libre de saltos y tendencias, es serie homogénea, consistente y confiable al 95% de probabilidad. Por lo tanto, se puede utilizar para su completación y extensión de registros, y su uso para propósitos múltiples.

- **Completación y Extensión de la Información Pluviométrica**

La extensión de información, es el proceso de transferencia de información desde una estación con un "largo" registro histórico a otra con un "corto" registro.

La completación de datos, es el proceso por el cual, se llenan "huecos" que existen en un registro de datos. La completación es un caso particular de la extensión.

La extensión de datos, es más importante que la completación, por cuanto modifican sustancialmente a los estimadores de los parámetros poblacionales, por ejemplo, la media de una muestra corta, será diferente a la media de una muestra extendida.

La completación y extensión de la información pluviométrica, se realizó con el fin de tener en lo posible series completas, más confiable y de un período uniforme.

Como se puede observar en el cuadro Nº V-14; se tiene 13 EMT para completación y 1 EMT para extensión; para la completación se ha utilizado la técnica de Regresión Lineal Simple mediante la Correlación Cruzada y para la extensión se ha empleado las técnicas de Regresión Lineal Simple o Múltiple (ha dependido del coeficiente de correlación y distancia en las EMT en análisis).

Las ecuaciones empleadas para hacer el análisis son las siguientes:

✓ Modelo de correlación (Regresión Lineal Simple)

$$y_t = a + bX_t$$

Donde:

y_t: Variable hidrológica dependiente
X_t: Variable hidrológica independiente
a y b: parámetros de la ecuación de Regresión Lineal Simple

✓ Parámetros de la ecuación de Regresión Lineal Simple

$$b = r\frac{S_{1(y)}}{S_{1(x)}}$$

o

$$b = \frac{N_1 \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y}{N_1 \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$a = \overline{y_1} - b\overline{x_1}$$

$$r = \frac{N_1 \sum x_i\, y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{\left(N_1 \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\right)\left(N_1 \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\right)}}$$

Donde:

r: Coeficiente de correlación
N_1: Periodos comunes de tamaño N

✓ Ecuación de completación o extensión

$$y_t = \overline{y_1} + r\frac{S_{1(y)}}{S_{1(x)}}(x_t - \overline{x_1})$$

✓ Criterios de confiabilidad (prueba t)

$$t_c = \frac{r\sqrt{N_1 - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

Finalmente se evalúa si hay o no correlación significativa entre las variables y_t y x_t al 95 % de probabilidad o con un nivel de significación de 5 %; si r resulta significativo se hace la completación o extensión mediante la ecuación mencionada, y si es no significativo, se hace una autocorrelación o se prueba con otra estación.

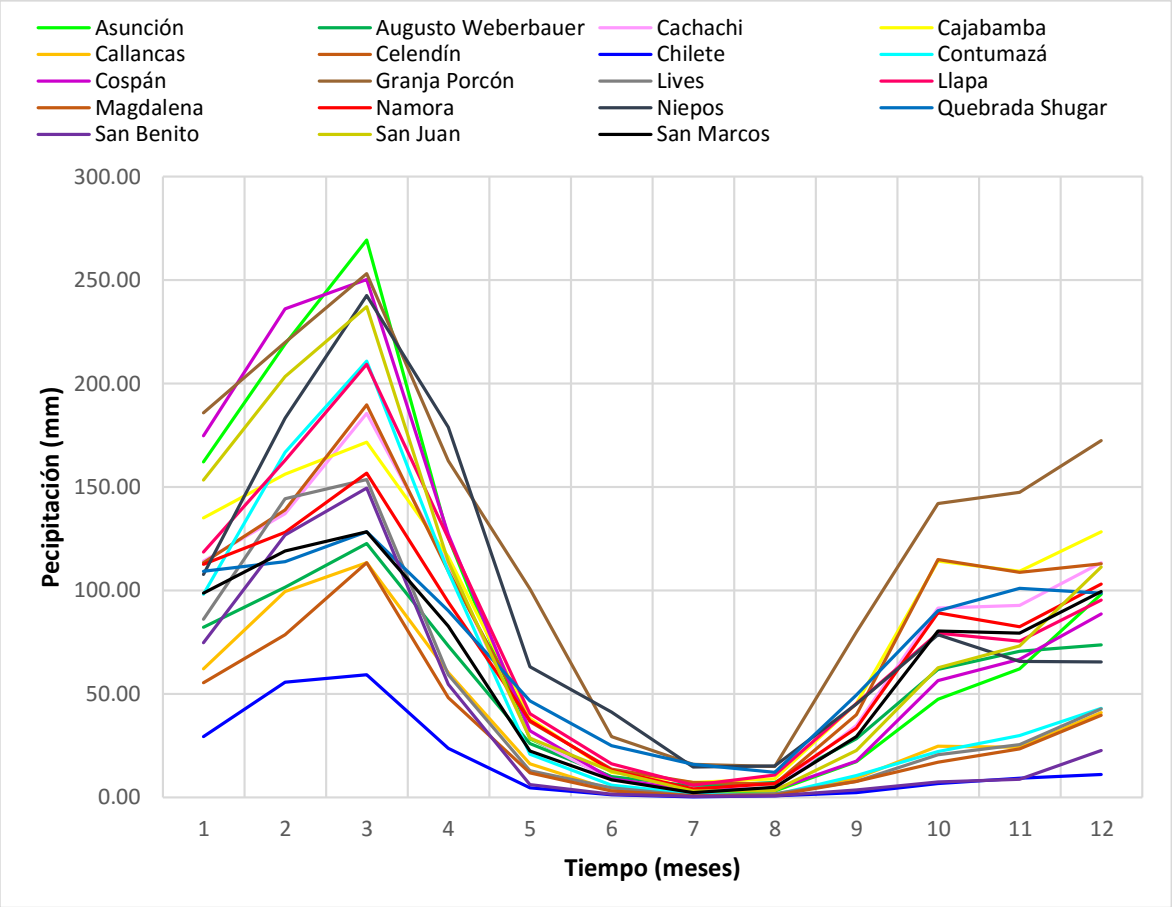
En el siguiente cuadro se muestran los datos extendidos y completados a nivel promedio mensual multianual para cada una de las eMT:

Cuadro V-22: Precipitación promedio mensual (mm) - multianual (1986-2010)

Estación	Meses												Total anual
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Asunción	162.18	219.10	269.23	125.37	28.18	9.58	2.36	2.88	17.11	47.34	62.08	98.20	1043.62
Augusto Weberbauer	82.09	101.49	122.73	73.10	25.85	9.87	5.37	7.04	28.19	61.86	70.47	73.62	661.67
Cachachi	114.20	137.13	185.60	112.38	28.67	8.36	4.15	3.96	34.74	91.35	92.66	113.45	926.65
Cajabamba	134.90	156.24	171.66	116.12	37.96	11.96	7.08	8.80	45.15	114.17	109.09	128.30	1041.44
Callancas	62.07	99.31	113.38	60.21	16.22	3.37	1.21	1.02	9.10	24.51	24.16	41.00	455.56
Celendín	113.36	138.80	189.71	109.12	36.53	13.58	7.12	6.37	39.95	115.02	108.73	112.70	991.00
Chilete	29.39	55.68	59.17	23.69	4.40	1.15	0.24	0.59	2.22	6.65	9.12	10.97	203.28
Contumazá	98.24	166.81	210.86	109.02	20.85	5.72	1.63	1.23	10.42	22.07	29.88	43.02	719.76
Cospán	174.82	236.04	250.26	127.06	32.23	8.95	3.21	3.87	17.51	56.28	66.59	88.69	1065.51
Granja Porcón	185.88	219.78	253.12	162.70	100.60	29.26	15.80	14.81	79.83	141.90	147.33	172.38	1523.40
Lives	86.06	144.29	153.57	59.32	12.78	4.62	0.67	1.80	7.62	20.53	25.41	42.66	559.32
Llapa	118.54	162.77	209.29	125.22	40.32	16.23	5.88	10.70	45.24	79.41	75.38	95.18	984.15
Magdalena	55.28	78.66	113.39	48.20	11.75	2.90	0.65	0.89	7.58	16.88	23.32	39.54	399.05
Namora	112.56	128.04	156.68	94.28	36.90	13.01	4.07	6.46	33.52	89.01	82.37	103.13	860.03
Niepos	107.78	183.30	242.43	178.84	63.05	41.12	14.56	15.05	44.90	78.43	65.64	65.46	1100.53
Quebrada Shugar	109.10	113.89	128.28	90.02	46.56	24.99	15.98	11.98	49.38	90.03	101.06	98.63	879.91
San Benito	74.56	126.68	149.41	54.45	6.01	1.37	0.40	0.77	3.49	7.28	8.62	22.60	455.65
San Juan	153.38	203.22	237.12	113.90	28.57	12.39	3.00	3.11	22.62	62.46	73.05	111.26	1024.07
San Marcos	98.76	119.12	128.34	82.76	22.27	8.48	2.24	4.91	29.40	80.21	79.25	99.48	755.24

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Gráfico V-10: Variación de la Precipitación promedio mensual (mm) - multianual (1986-2010)



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Luego de tener las series completas para los 25 años (1986-2010), se procederá a realizar la distribución areal de la precipitación en la microcuenca.

- **Análisis Pluviométrico de la Cuenca**

i. Precipitación Areal media de la Cuenca

Determinar la precipitación areal promedio de una cuenca, a partir de los registros históricos, es de suma importancia para cuantificar la disponibilidad hídrica de la microcuenca.

En el presente estudio se determinó la precipitación areal promedio de la microcuenca, tanto anual como mensual, mediante dos métodos: El método de Thiessen y el método de las isoyetas.

i.1. Método de Thiessen

El método de Thiessen establece que en cualquier punto de la cuenca la lluvia es igual a la que se registra en el pluviómetro más cercano; por lo que la precipitación registrada en un pluviómetro dado se aplica hasta la mitad de la distancia a la siguiente estación pluviométrica en cualquier dirección. Los pesos relativos de cada pluviómetro se determinan de las correspondientes áreas de aplicación en una red de polígonos de

Thiessen, cuyas fronteras están formadas por los bisectores perpendiculares a las líneas que unen pluviómetros adyacentes.

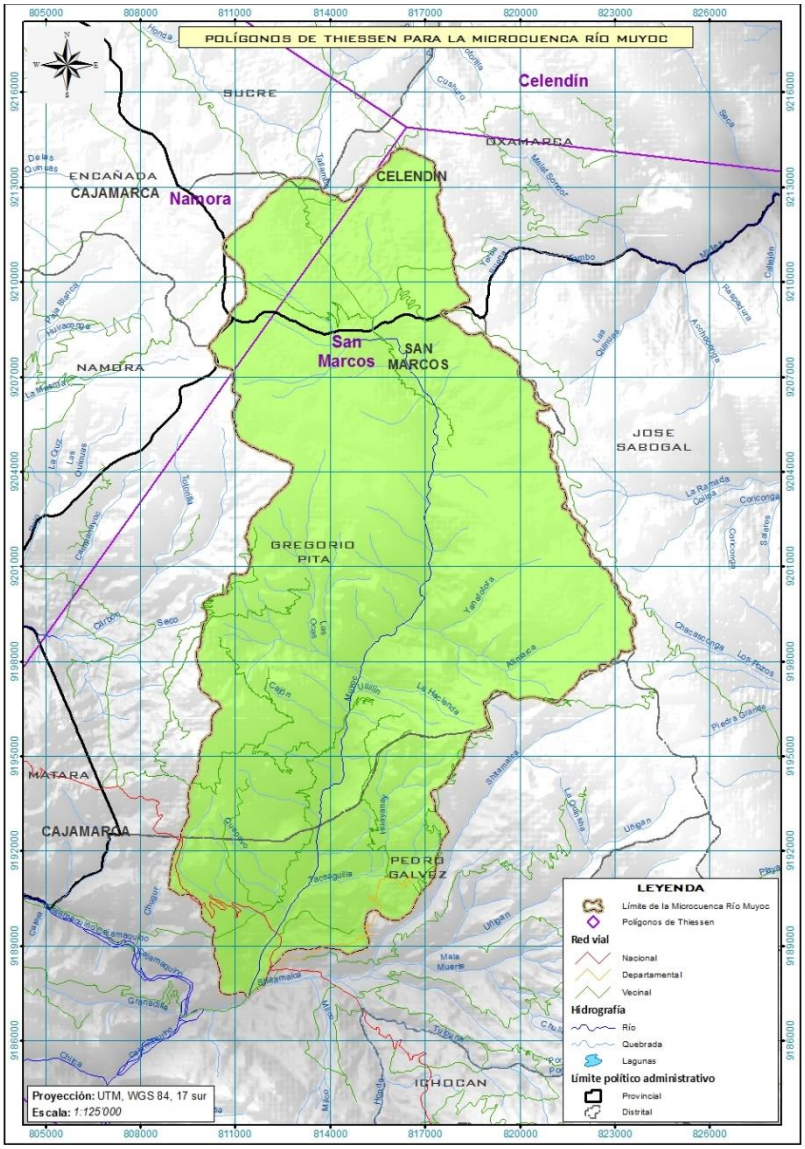
La ecuación para determinar la precipitación promedio para la cuenca sobre el área mediante este método es:

$$P_m = \frac{1}{A_T}\sum_{i=1}^{n} A_i P_i$$

Donde:

Pm: Precipitación areal de la microcuenca
Pi: Precipitación registrada en la estación i
Ai: Área de influencia de la estación i
AT: Área total de la microcuenca
n: Número de estaciones de análisis

Figura V-24: Polígonos de Thiessen para la microcuenca Río Muyoc



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

El método de Thiessen generalmente es más exacto que el método de la media aritmética, pero es inflexible, debido a que se tiene que construir una nueva red de Thiessen cada vez que haya un cambio en la red de pluviómetros, tal como ocurre cuando falta información en alguno de ellos. Además, el método de Thiessen no tiene en cuenta en forma directa las influencias de la orografía en la lluvia.

La siguiente figura muestra los Polígonos de Thiessen para la microcuenca Río Muyoc:

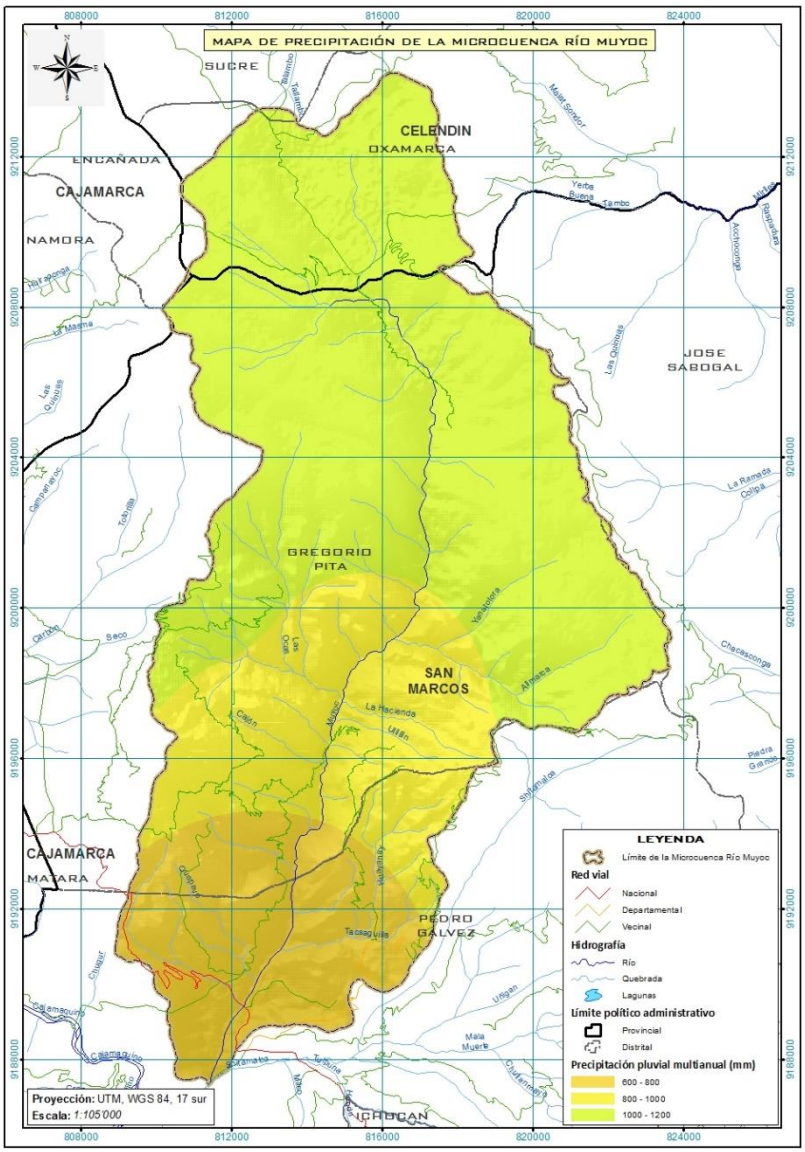
Como se puede apreciar la microcuenca Río Muyoc, está siendo influenciada por dos ETM: San Marcos en el 94.74 % y Namora en el 5.26 % de la superficie total de la cuenca, al aplicar la ecuación mencionada para este método, nos arroja que la microcuenca tiene una Pm de 760.75 mm.

i.2. Método de la Isoyetas (Regresión Lineal Múltiple)

La influencia orográfica es superada de algún modo mediante la construcción de isoyetas, utilizando profundidades que se observan en los pluviómetros e interpolando entre pluviómetros adyacentes (se ha empleado la interpolación mediante la Regresión Lineal Múltiple). Una vez construido el mapa de isoyetas, se mide el área Aj entre cada par de isoyetas en la cuenca y se multiplica por el promedio Pi de las profundidades de lluvia de las dos isoyetas adyacentes para calcular la precipitación promedio sobre el área mediante la siguiente ecuación:

$$P_m = \frac{1}{A_T}\sum_{i=1}^{n} A_i P_i$$

Figura V-25: Isoyetas para la microcuenca Río Muyoc



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Donde:

Pm: Precipitación areal de la microcuenca

Pi: Precipitación registrada en la estación i

Ai: Área de influencia de la estación i

AT: Área total de la microcuenca

n: Número de estaciones de análisis

La siguiente figura muestra las Isoyetas para la microcuenca Río Muyoc:

Como se puede observar en la figura, la microcuenca Río Muyoc es cubierta por tres Isoyetas: la de 700 mm promedio abarca el 17.58 %, la de 900 mm promedio abarca el 22.76 % y la de 1100 mm promedio abarca el 59.66 % de la superficie total de la cuenca, al aplicar la ecuación

mencionada para este método, nos arroja que la microcuenca tiene una Pm de 984.17 mm.

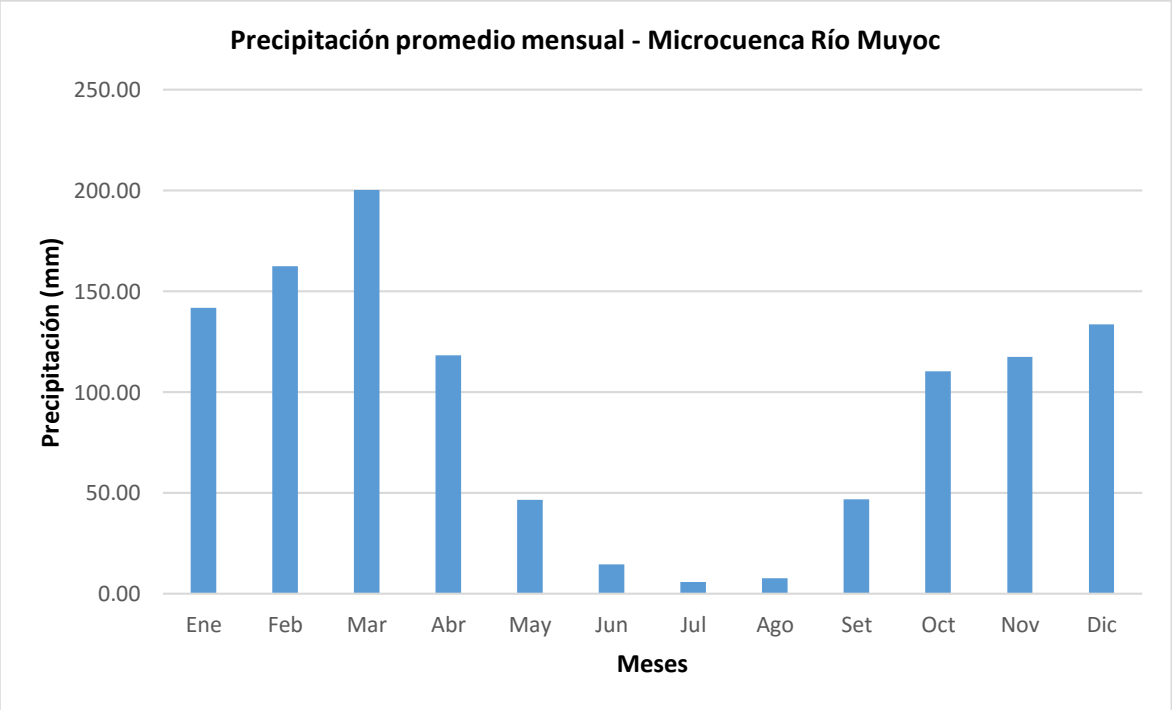
Finalmente precisar que mediante un estudio de investigación que hizo en el SENAMHI para determinar el mejor método de interpolación para las variables hidrometeorológicas, determinó que el método de Regresión Lineal Multiple era el mejor, en este sentido se hizo el cálculo de la Precipitación areal mensual para la microcuenca Río Muyoc, en el siguiente cuadro se aprecian los resultados:

Cuadro V-23: Precipitación areal promedio mensual

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
141.96	162.53	200.35	118.40	46.54	14.53	5.81	7.72	46.79	110.37	117.55	133.62	1106.18

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Gráfico V-11: Precipitación areal total mensual (mm)



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

d) Análisis y tratamiento de la información hidrométrica

Con relación a información hidrométrica, no te tiene una estación ubicada dentro del ámbito de la microcuenca, en tal sentido para determinar la disponibilidad del recurso hídrico, se empleará un Modelo Determinístico-estocástico.

e) Cálculo de la Dosponibilidad del Recurso Hídrico (Oferta Hídrica)

En el presente estudio, para el modelamiento hidrológico se ha utilizado el método de la relación Lluvia-Escurrimiento.

Las relaciones lluvia-escurrimiento se utilizan principalmente para el diseño, los pronósticos y la evaluación. Si los datos de escurrimientos no están disponibles o son insuficientes para una interpretación o extrapolación fiables, las relaciones lluvia-escurrimiento pueden ser

muy útiles porque permiten extraer la información de escurrimiento a partir de los registros de precipitación. Como los datos de lluvia son relativamente fáciles y poco costosos de recoger, son generalmente más abundantes que los datos de escurrimiento. Si se puede establecer una relación estrecha entre lluvia y escurrimiento para una cuenca determinada, la relación lluvia-escurrimiento, aplicada a los datos de lluvia, puede dar estimaciones más fiables de la frecuencia de grandes caudales que los que puede dar una relación regional entre las crecidas o una extrapolación basada en los datos de escurrimientos de la cuenca.

Las relaciones lluvia-escurrimiento usualmente se establecen en dos etapas: la determinación del volumen de escurrimiento que resulta de un volumen de lluvia producido durante un período de tiempo dado, y la distribución del volumen de escurrimiento en función del tiempo. La primera etapa es necesaria debido a la división de la lluvia en evapotranspiración, infiltración y escurrimiento. La segunda se requiere para tomar en cuenta el tiempo de recorrido y la atenuación de la onda de escurrimiento que se genera por la lluvia.

Para el modelamiento hidrológico y la generación de descargas medias mensuales para la microcuenca, se ha empleado el modelo hidrológico de Rafael Heras.

6.1.3.8. Importancia de la Modelación Hidrológica

La necesidad de la aplicación de modelos matemáticos - hidrológicos de generación de caudales medios mensuales están sustentados en aspectos de sustancial importancia, como los que en seguida se menciona:

- ✓ La necesidad de contar con información hidrológica en puntos específicos de una cuenca, y que en la realidad en dichos puntos no existe información observada de caudales.
- ✓ La información histórica disponible de caudales medios mensuales en las estaciones de aforo existentes no es totalmente confiable, puesto que en los periodos de lluvia no se efectúan mediciones hidrológicas estandarizadas, y en muchos casos se tiene conocimiento que se han realizado “estimaciones subjetivas” de datos de caudal, además de extrapolar en los periodos de máximo escurrimiento la curva altura-caudal.
- ✓ El hecho de contar con escasas estaciones de aforo dentro de una cuenca, nos sitúa en un punto de incertidumbre por contar solamente con información localizada y a veces discontinuas mediciones de caudal, no existiendo la real posibilidad de contrastar y validar la información disponible.
- ✓ Considerando la directa dependencia o relación de la escorrentía respecto a la precipitación en la cuenca, es importante distinguir que la información de precipitación es más confiable que la hidrométrica, aspecto que nos impulsa a realizar modelaciones matemáticas que simulen dicha relación, es decir se emplee modelos de transformación lluvia-escorrentía.

Los modelos de precipitación-escorrentía más extendidos en hidrología son aquellos que estiman el balance entre las entradas (precipitación) de agua al sistema y las salidas del mismo (evaporación, transpiración, escorrentía superficial y aporte a los acuíferos) reproduciendo simplificadamente el proceso del ciclo hidrológico.

6.1.3.9. Modelo determinístico-Estocástico Rafael Heras para la Generación de Caudales Mensuales

El modelo hidrológico de Rafael Heras, es un método indirecto de generación de descargas, se desarrolló en España y al igual que los otros métodos, se puede emplear en cualquier parte del mundo pues utiliza parámetros ecológicos propios de cada lugar como son área de cuenca, precipitación, índice de compacidad, índice de pendiente y tres coeficientes ecológicos que dependen de las características ecológicas de la zona, cuyos valores están preestablecidos para su selección.

La ecuación para generar los caudales medios mensuales se presenta a continuación:

$$A = S^{\alpha} * P^{\beta} * \left(\Gamma * I_c + \delta * I_p\right) * 10^{-3}$$

Donde:
A: Aportación de la cuenca, en Hm^3
S: Superficie de la cuenca, en Km^2
Ip: Índice de pendiente
Ic: Índice de compacidad
P: Precipitación, en mm

Y los valores predeterminados de los coeficientes ecológicos son los siguientes:

$0.8 \leq \alpha \leq 1.0$
$0.2 \leq \beta \leq 1.3$
$0.2 \leq \Gamma \leq 0.4$
$0.7 \leq \delta \leq 1.0$

Cabe precisar que este Modelo nos permite determinar los coeficientes de escorrentía anual, los cuales se pueden estimar en función de α, factor de superficie de cuenca; β, factor de la precipitación sobre la cuenca; y Γ, factor de índice de pendiente de compacidad y permeabilidad, los valores medios de α, β y Γ son:

Cuadro V-24: Coeficiente α

S (Km^2)	α
< 25	0.60
25 ≤ S < 100	0.50
100 ≤ S < 500	0.40
500 ≤ S < 1000	0.35
1000 ≤ S < 5000	0.30
5000 ≤ S < 10000	0.25
10000 ≤ S < 50000	0.20

Fuente: Rafael Heras

Cuadro V-25: Coeficiente β

P (mm)	β
250	0.30
500	0.70
1000	1.20
1500	1.40
2000	1.50
> 2000	1.60

Fuente: Rafael Heras

Cuadro V-26: Coeficiente Γ

Cuenca	Γ
Llana y permeable	0.50
Con relieve permeable	0.80
Montañosa e impermeable	1.00

Fuente: Rafael Heras

Estas correlaciones se establecen gráficamente entre zonas hidrológicamente afines y, a partir de las curvas de correlación obtenidas, se interpolan los valores incógnitas de aportación específica o escorrentía a partir de los valores de precipitaciones medias.

Se utilizan también las correlaciones de precipitación con aportación específica y/o coeficiente de escorrentía. En teoría, siempre es posible establecer una relación, precipitación-caudal, por correlación estadística de las dos leyes de distribución de precipitaciones y caudales, ya que estas últimas tienen análogas leyes de probabilidad. Esto no quiere decir que a una precipitación de frecuencia dada corresponda un caudal de la misma frecuencia, ya que esta última variable está condicionada por otros muchos factores, de forma que en años de precipitación sensiblemente igual, pueden corresponder caudales bastante diferentes, incluso en el caso en que se consideren como precipitaciones de cálculo a escala mensual o anual las obtenidas por las ecuaciones siguientes son más reales a efectos de escorrentía:

$$P_c = \alpha * P_i + \beta * P_{i-1} + \cdots + \Gamma * P_{i-n}$$

O

$$P_c = \alpha * P_i + \beta * P_{i-1} + \Gamma * (P_{i-2} + P_{i-3} + P_{i-4})$$

Donde:
Pc: Precipitación de cálculo, en mm
Pi: Precipitación del mes o año *i*

Con la condición que α + β + Γ = 1

En general, y salvo en cuencas de pluviometría extrema, se usa solamente la ecuación:

$$P_i = \alpha * P_i + \beta * P_{i-1} + \Gamma * P_{i-2}$$

Normalmente, los valores de que α, β y Γ se ajustan por el *"Método de Cuadrados Mínimos"*, siendo los intervalos medios de variación de:

$0.5 \leq \alpha \leq 0.7$
$0.2 \leq \beta \leq 0.4$
$\Gamma = 0.1$

De todas formas, estadísticamente, a la media de las precipitaciones de un periodo cualquiera, siempre que se interpolen valores parecidos a esta media, le corresponden valores de caudales cuya probabilidad es la misma que la del valor medio de precipitaciones. Por tanto, se pueden establecer relaciones del tipo:

F(q) = f(p)

Siendo las más utilizadas las de Goodrich y Galton. En general, se utiliza la primera para regímenes no muy irregulares y la segunda para regímenes complejos. La forma general de esta última es:

$$Q = a * (P - b)^m$$

Donde:
Q: Caudal específico
P: Precipitación específica
a: Coeficiente característico de la cuenca

Siendo, en media, n$\frac{1}{2}$ y teniendo b los siguientes valores:

b = 0 para cuencas muy permeables
b = 100 para cuencas permeables sin vegetación
b = 200 para cuencas semipermeables con poca vegetación
b = 300 para cuencas semipermeables con mucha vegetación

6.1.3.10. Aplicación del Modelo

En el siguiente cuadro se muestran los cálculos que se han hecho para obtener las descargas medias mensuales para la Microcuenca Río Asunción:

Cuadro V-27: Cálculos para determinar el caudal medio mensual

Mes	Precipitación Media (mm)	Área de aporte (Km^2)	α	S^α	β	P^β	δ	Γ	Volumen de aporte (Hm^3)	Caudal (m^3/S)
Ene	*103.66*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*132.88*	*1.00*	*0.80*	*1.8018*	*0.6727*
Feb	*124.70*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*161.43*	*1.00*	*0.80*	*2.1889*	*0.8172*
Mar	*152.28*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*199.26*	*1.00*	*0.80*	*2.7018*	*1.0087*
Abr	*95.74*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*122.20*	*1.00*	*0.80*	*1.6570*	*0.6187*
May	*31.41*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*37.77*	*1.00*	*0.80*	*0.5122*	*0.1912*
Jun	*12.26*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*14.02*	*1.00*	*0.80*	*0.1900*	*0.0710*
Jul	*5.19*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*5.67*	*1.00*	*0.80*	*0.0768*	*0.0287*
Ago	*6.78*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*7.51*	*1.00*	*0.80*	*0.1019*	*0.0380*
Set	*35.25*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*42.65*	*1.00*	*0.80*	*0.5783*	*0.2159*
Oct	*94.42*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*120.42*	*1.00*	*0.80*	*1.6329*	*0.6096*
Nov	*89.06*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*113.24*	*1.00*	*0.80*	*1.5355*	*0.5733*
Dic	*102.75*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*131.65*	*1.00*	*0.80*	*1.7851*	*0.6665*
Total	853.50								14.7623	0.4593

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

De igual manera se determinó las descargas al 75% de probabilidad de ocurrencia, reemplazando para ello las precipitaciones generadas al 75% de probabilidad, cuyos resultados se presentan a continuación:

Cuadro V-28: Cálculos para determinar el caudal mensual al 75 % de certeza

Mes	Precipitación al 75% (mm)	Área de aporte (Km2)	α	S^α	β	P^β	δ	Γ	Volumen de aporte (Hm3)	Caudal (m3/S)
Ene	*66.30*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*82.97*	*1.00*	*0.40*	*0.6826*	*0.2549*
Feb	*98.63*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*126.09*	*1.00*	*0.40*	*1.0373*	*0.3873*
Mar	*85.98*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*109.11*	*1.00*	*0.40*	*0.8977*	*0.3351*
Abr	*69.78*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*87.57*	*1.00*	*0.40*	*0.7204*	*0.2690*
May	*17.28*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*20.13*	*1.00*	*0.40*	*0.1656*	*0.0618*
Jun	*4.25*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*4.59*	*1.00*	*0.40*	*0.0378*	*0.0141*
Jul	*2.75*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*2.90*	*1.00*	*0.40*	*0.0239*	*0.0089*
Ago	*2.70*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*2.85*	*1.00*	*0.40*	*0.0234*	*0.0087*
Set	*24.45*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*29.01*	*1.00*	*0.40*	*0.2387*	*0.0891*
Oct	*64.64*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*80.79*	*1.00*	*0.40*	*0.6647*	*0.2482*
Nov	*54.77*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*67.84*	*1.00*	*0.40*	*0.5581*	*0.2084*
Dic	*73.48*	*219.37*	*0.40*	*8.64*	*1.05*	*92.48*	*1.00*	*0.40*	*0.7608*	*0.2840*
Total	564.99								5.8108	2.1695

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

A continuación se presenta el resumen de las descargas generadas, tanto para las medias mensuales como al 75% de probabilidad de consistencia.

Cuadro V-29: Resumen del Análisis de persistencia de probabilidad de ocurrencia de caudales

Resumen de Caudales medios mensuales generados para la Microcuenca

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Volumen (Hm3)	*1.8018*	*2.1889*	*2.7018*	*1.6570*	*0.5122*	*0.1900*	*0.0768*	*0.1019*	*0.5783*	*1.6329*	*1.5355*	*1.7851*
Caudal (m3/S)	*0.6727*	*0.8172*	*1.0087*	*0.6187*	*0.1912*	*0.0710*	*0.0287*	*0.0380*	*0.2159*	*0.6096*	*0.5733*	*0.6665*

Resumen de Caudales mensuales al 75 % generado para la Microcuenca

Descripción	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Volumen (Hm^3)	*0.6826*	*1.0373*	*0.8977*	*0.7204*	*0.1656*	*0.0378*	*0.0239*	*0.0234*	*0.2387*	*0.6647*	*0.5581*	*0.7608*
Caudal (m^3/s)	*0.2549*	*0.3873*	*0.3351*	*0.2690*	*0.0618*	*0.0141*	*0.0089*	*0.0087*	*0.0891*	*0.2482*	*0.2084*	*0.2840*
Caudal (Lt/s)	*254.85*	*387.27*	*335.15*	*268.96*	*61.82*	*14.10*	*8.91*	*8.75*	*89.11*	*248.16*	*208.39*	*284.04*

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.3.2.2. Demanda del Recurso Hídrico (Usos del agua)

Relacionado a la demanda actual que existe en la Microcuenca, se ha identificado el uso del recurso hídrico para riego y para uso poblacional, dentro de este último se ha tratado el uso doméstico, comercial, industrial, estatal y social, en los siguientes ítems se mostrarán cada uno de los resultados obtenidos.

a) Cálculo de la Demanda para Riego

En siguiente cuadro tiene como propósito mostrar los coeficientes de cultivo ponderados, calculados según la cédula de los cultivos que existen en la Microcuenca.

Cuadro V-30: Coeficientes de uso consuntivo ponderado para la cédula de cultivo

Cédula de Cultivo	Cultivo principal	KC												Cultivo de Rotación	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	ha	Cultivo
Tubérculos	*208.78*	*1.15*	*0.95*	*0.75*		*0.50*	*0.75*	*1.05*	*1.00*	*0.95*	*0.45*	*0.50*	*0.90*	*208.78*	*Hortalizas*
Menestras	*170.82*	*0.75*	*0.90*	*1.05*	*0.75*	*0.30*		*0.50*	*0.75*	*1.05*	*1.00*	*0.95*	*0.50*	*170.82*	*Hortalizas*
Cereales	*313.17*	*1.20*	*1.00*	*0.70*	*0.30*		*0.50*	*0.75*	*1.05*	*0.95*	*0.50*	*0.75*	*0.90*	*313.17*	*Hortalizas*
Pastos y Forrajes	*208.78*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*	*1.00*		
Frutales	*47.45*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*	*0.90*		
Sub Total	*949*	*949*	*949*	*949*	*740*	*636*	*778*	*949*	*949*	*949*	*949*	*949*	*949*	*692.77*	
Kc Ponderado		***1.05***	***0.97***	***0.85***	***0.64***	***0.64***	***0.73***	***0.83***	***0.97***	***0.98***	***0.71***	***0.79***	***0.85***		

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

A continuación se ilustra un cuadro, en el cual se detalla la Demanda para Riego:

Cuadro V-31: Cédula de cultivo y Cálculo de la Demanda para Riego

Cultivo base	Área (ha)	Meses												Cultivo de rotación	Área (ha)
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
Tubérculos	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*		*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	***Hortalizas***	*208.78*
Menestras	*170.82*	*170.82*	*170.82*	*170.82*	*170.82*	*170.82*		*170.82*	*170.82*	*170.82*	*170.82*	*170.82*	*170.82*	***Hortalizas***	*170.82*
Cereales	*313.17*	*313.17*	*313.17*	*313.17*	*313.17*	*313.17*		*313.17*	*313.17*	*313.17*	*313.17*	*313.17*	*313.17*	***Hortalizas***	*313.17*
Pastos y Forrajes	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*	*208.78*		
Frutales	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*	*47.45*		
Total	***949.0***	***949***	***949***	***949***	***949***	***949***	***256.23***	***949***	***949***	***949***	***949***	***949***	***949***		*692.77*
CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA															
Total		***949***	***949***	***949***	***949***	***949***	***256.23***	***949***	***949***	***949***	***949***	***949***	***949***		
KC (Ponderado)		*1.05*	*0.97*	*0.85*	*0.64*	*0.64*	*0.73*	*0.83*	*0.97*	*0.98*	*0.71*	*0.79*	*0.85*		
ETP (mm/mes)		*71.87*	*71.59*	*70.54*	*70.05*	*64.57*	*57.89*	*53.81*	*57.32*	*65.72*	*70.40*	*70.61*	*71.38*		
ETR (mm/mes)		*75.39*	*69.15*	*59.96*	*44.81*	*41.35*	*42.01*	*44.85*	*55.40*	*64.17*	*49.91*	*56.03*	*60.67*		
Pe (mm/mes)		*66.30*	*98.63*	*85.98*	*69.78*	*17.28*	*4.25*	*2.75*	*2.70*	*24.45*	*64.64*	*54.77*	*73.48*		
Demanda (mm/mes)		*-9.10*	*29.47*	*26.02*	*24.96*	*-24.07*	*-37.76*	*-42.10*	*-52.70*	*-39.72*	*14.73*	*-1.26*	*12.81*		
Volumen (Hm^3)		*-86326*	*279680*	*246957*	*236898*	*-228389*	*-96747*	*-399574*	*-500112*	*-376986*	*139793*	*-11965*	*121599*		
Caudal (m^3/s)		*-0.03*	*0.11*	*0.10*	*0.09*	*-0.09*	*-0.04*	*-0.15*	*-0.19*	*-0.14*	*0.05*	*0.00*	*0.05*		
Caudal (Lt/s)		*-33.30*	*107.90*	*95.28*	*91.40*	*-88.11*	*-37.33*	*-149.18*	*-186.72*	*-140.75*	*52.19*	*-4.47*	*45.40*		

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Finalmente en el siguiente cuadro se muestra el resumen de la demanda para riego que actualmente se tiene en la microcuenca.

Cuadro V-32: Resumen de la Demanda para Riego

Requerimiento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda agrícola (Lt/s)	*33.30*	*-107.90*	*-95.28*	*-91.40*	*88.11*	*37.33*	*149.18*	*186.72*	*140.75*	*-52.19*	*4.47*	*-45.40*

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

b) Cálculo de la Demanda Poblacional

Otro uso y de vital importancia que se le da al recurso hídrico es el uso poblacional, en el cual están enmarcados el uso doméstico, uso comercial, uso industrial, uso estatal y uso social; a continuación se muestra un cuadro detallando los cálculos hechos para determinar la demanda poblacional existente en la microcuenca.

Cuadro V-33: Demanda de agua para uso poblacional

Año	Población Total Proyectada-Hab	Cobertura	Población Servida	Viviendas Servidas	Consumo de Agua según Dotación					Demanda de Agua		
					Por conexiones - Poblaciones urbanas					*Consumo Promedio Diario (m^3/dia)*	*Volumen Max. Diario (m^3/dia)*	*Caudal Mc Muyoc (Lt/s)*
					Doméstico (m^3/dia)	*Comercial (m^3/dia)*	*Industrial (m^3/dia)*	*Estatal (m^3/dia)*	*Social (m^3/dia)*			
2016	*7683*	*0.50*	*3834*	*767*	*306.7*	*21.5*	*0.0*	*15.3*	*3.1*	*347*	*451*	*5.21*
2017	*7875*	*0.50*	*3930*	*786*	*314.4*	*22.0*	*0.0*	*15.7*	*15.7*	*368*	*478*	*5.53*
2018	*8067*	*0.50*	*4026*	*805*	*322.0*	*22.5*	*0.0*	*16.1*	*16.1*	*377*	*490*	*5.67*
2019	*8259*	*0.50*	*4121*	*824*	*329.7*	*23.1*	*0.0*	*16.5*	*16.5*	*386*	*501*	*5.80*
2020	*8451*	*0.50*	*4217*	*843*	*337.4*	*23.6*	*0.0*	*16.9*	*16.9*	*395*	*513*	*5.94*
2021	*8643*	*0.50*	*4313*	*863*	*345.0*	*24.2*	*0.0*	*17.3*	*17.3*	*404*	*525*	*6.07*
2022	*8835*	*0.50*	*4409*	*882*	*352.7*	*24.7*	*0.0*	*17.6*	*17.6*	*413*	*536*	*6.21*
2023	*9028*	*0.50*	*4505*	*901*	*360.4*	*25.2*	*0.0*	*18.0*	*18.0*	*422*	*548*	*6.34*
2024	*9220*	*0.50*	*4601*	*920*	*368.0*	*25.8*	*0.0*	*18.4*	*18.4*	*431*	*560*	*6.48*
2025	*9412*	*0.50*	*4696*	*939*	*375.7*	*26.3*	*0.0*	*18.8*	*18.8*	*440*	*571*	*6.61*
2026	*9604*	*0.50*	*4792*	*958*	*383.4*	*26.8*	*0.0*	*19.2*	*19.2*	*449*	*583*	*6. 75*

2027	9796	0.50	4888	978	391.0	27.4	0.0	19.6	19.6	458	595	6.88
2028	9988	0.50	4984	997	398.7	27.9	0.0	19.9	19.9	466	606	7.02
2029	10180	0.50	5080	1016	406.4	28.4	0.0	20.3	20.3	475	618	7.15
2030	10372	0.50	5176	1035	414.1	29.0	0.0	20.7	20.7	484	630	7.29
2031	10564	0.50	5271	1054	421.7	29.5	0.0	21.1	21.1	493	641	7.42
2032	10756	0.50	5367	1073	429.4	30.1	0.0	21.5	21.5	502	653	7.56
2033	10948	0.50	5463	1093	437.1	30.6	0.0	21.9	21.9	511	665	7.69
2034	11140	0.50	5559	1112	444.7	31.1	0.0	22.2	22.2	520	676	7.83
2035	11332	0.50	5655	1131	452.4	31.7	0.0	22.6	22.6	529	688	7.96
2036	11525	0.50	5750.726	1150	460.1	32.2	0.0	23.0	23.0	538	700	8.10

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Con la finalidad de precisar la demanda poblacional que existen en la microcuenca, se ha elaborado un resumen, el cual se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro V-34: Resumen de la Demanda poblacional mensual

Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Urbano - Rural	5.215	5.215	5.215	5.215	5.215	5.215	5.215	5.215	5.215	5.215	5.215	5.215

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

c) Caudal Ecológico

Otro cálculo importante que se debe hacer es determinar el caudal ecológico que debe permanecer en la microcuenca, el resultado obtenido se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro V-35: Cálculo del caudal ecológico

Volumen	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Caudal al 75% (Lt/s)	254.85	387.27	335.15	268.96	61.82	14.10	8.91	8.75	89.11	248.16	208.39	284.04
Factor	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Caudal Ecológico (Lt/s)	25.49	38.73	33.51	26.90	6.18	1.41	0.89	0.87	8.91	24.82	20.84	28.40
Caudal Ecológico (Hm^3)	0.025	0.039	0.034	0.027	0.006	0.001	0.001	0.001	0.009	0.025	0.021	0.028

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

d) Cálculo de la demanda de total

Finalmente se ha procedido a calcular la demanda total que existe actualmente en la microcuenca, cuyo detalle de los cálculos se ilustran en el siguiente cuadro:

Cuadro V-36: Cálculo de la Demanda Total

Demanda	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda de Riego	33.30	0.00	0.00	0.00	88.11	37.33	149.18	186.72	140.75	0.00	4.47	0.00	639.86
Demanda Poblacional	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	5.21	62.58
Caudal Ecológico	25.49	38.73	33.51	26.90	6.18	1.41	0.89	0.87	8.91	24.82	20.84	28.40	216.95
Demanda Total	64.00	43.94	38.73	32.11	99.51	43.95	155.29	192.81	154.88	30.03	30.52	33.62	919.39

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.3.2.3. Balance Hídrico de la Microcuenca

Con los resultados obtenidos para las demandas hídricas y la oferta hídrica se formuló el Balance Hídrico para la Microcuenca, cuyo cálculo se describe a continuación

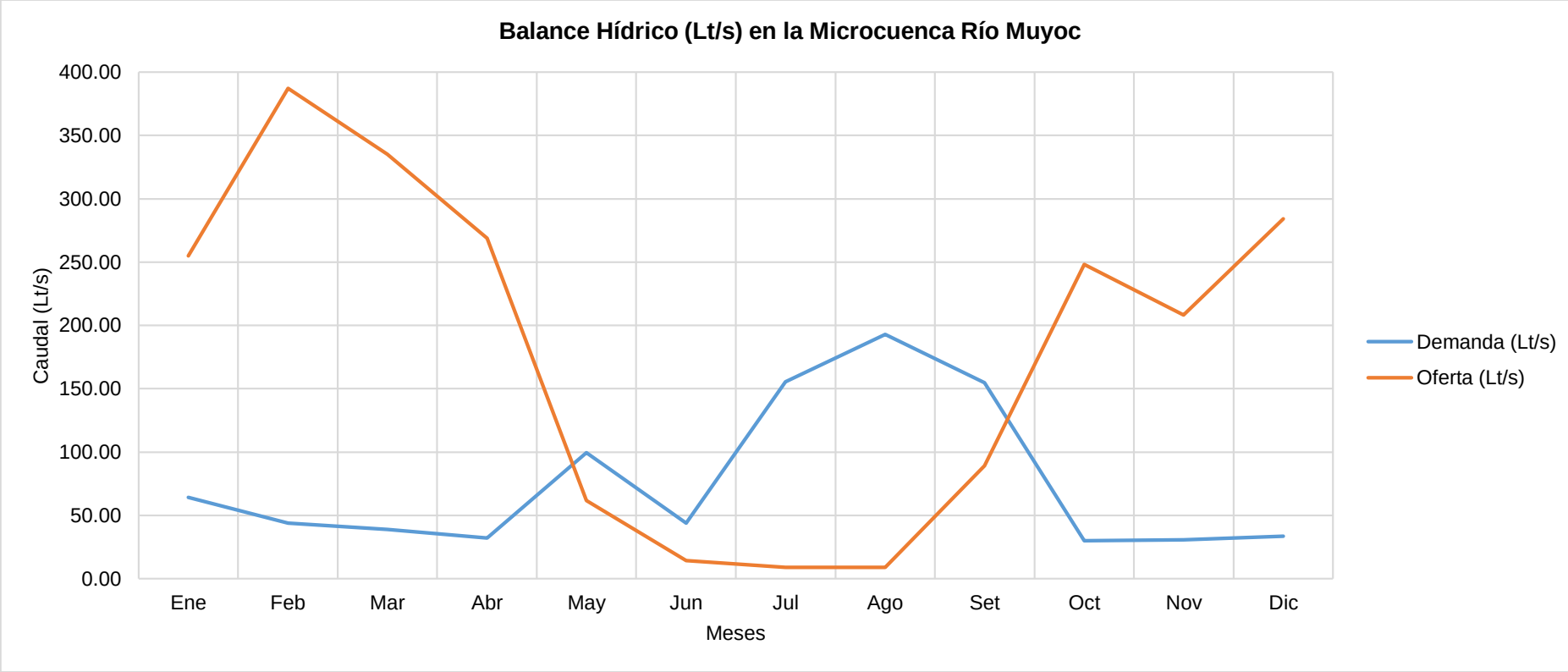
Cuadro V-37: Balance hídrico (Lt/s) para la microcuenca al 75 % de seguridad

Variable		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (Lt/s)
Demanda Hídrica Total (Lt/s)		*64.00*	*43.94*	*38.73*	*32.11*	*99.51*	*43.95*	*155.29*	*192.81*	*154.88*	*30.03*	*30.52*	*33.62*	*919.39*
Oferta Hídrica al 75% (Lt/s)		*254.85*	*387.27*	*335.15*	*268.96*	*61.82*	*14.10*	*8.91*	*8.75*	*89.11*	*248.16*	*208.39*	*284.04*	*2169.50*
Balance Hídrico	***Super Avit (+)***	*190.85*	*343.33*	*296.42*	*236.85*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*218.13*	*177.87*	*250.43*	*1713.86*
	Déficit (-)	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*-37.69*	*-29.85*	*-146.38*	*-184.06*	*-65.77*	*0.00*	*0.00*	*0.00*	*-463.76*
Déficit Hídrico en la Microcuenca Río Muyoc (Lt/s)														***463.76***

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

A continuación se muestra el gráfico del Balance hídrico (Lt/s) al 75 % de seguridad, el cual muestra el comportamiento mensual de la curva de la demanda y de la oferta hídrica que existe en la Microcuenca:

Gráfico V-12: Balance hídrico (Lt/s) en la microcuenca



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Sin embargo cabe precisar que para poder hacer algún diseño hidráulico es necesario hacer la conversión del Balance hídrico de Lt/s a volumen, el cual se expresará en Hm^3, el siguiente cuadro nos permite observar estos cálculos:

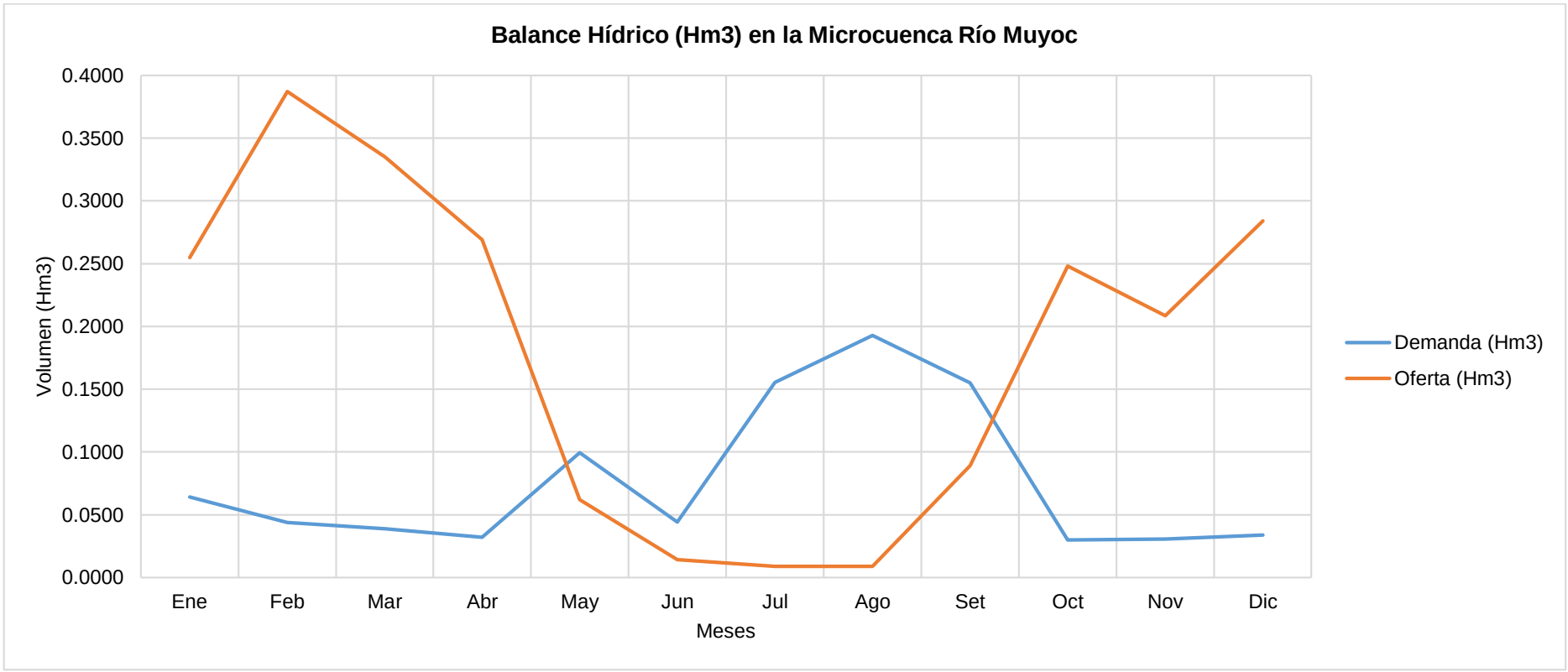
Cuadro V-38: Balance hídrico (Hm^3) para la microcuenca al 75 % de seguridad

Variable		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total (Hm^3)
Demanda Hídrica Total (Hm^3)		*0.0640*	*0.0439*	*0.0387*	*0.0321*	*0.0995*	*0.0440*	*0.1553*	*0.1928*	*0.1549*	*0.0300*	*0.0305*	*0.0336*	*0.9194*
Oferta Hídrica al 75% (Hm^3)		*0.2549*	*0.3873*	*0.3351*	*0.2690*	*0.0618*	*0.0141*	*0.0089*	*0.0087*	*0.0891*	*0.2482*	*0.2084*	*0.2840*	*2.1695*
Balance Hídrico	*Super Avit (+)*	*0.1908*	*0.3433*	*0.2964*	*0.2369*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*0.2181*	*0.1779*	*0.2504*	*1.7139*
	Déficit (-)	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*-0.0377*	*-0.0298*	*-0.1464*	*-0.1841*	*-0.0658*	*0.0000*	*0.0000*	*0.0000*	*-0.4638*
Déficit Hídrico en la Microcuenca Río Muyoc (Hm^3)														***0.4638***

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

A continuación se muestra el gráfico del Balance hídrico (Hm^3) al 75 % de seguridad, el cual muestra el comportamiento mensual de la curva de la demanda y de la oferta hídrica que existe en la Microcuenca:

Gráfico V-13: Balance hídrico (Hm^3) en la microcuenca



Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Se concluye que para satisfacer la demanda actual se necesita al menos 0.4638 Hm^3, en el Plan se va a proponer alternativas para cubrir este déficit de agua que existe para la Microcuenca

5.4. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

5.4.1. POBLACIÓN

La microcuenca Muyoc al año 2015 cuenta con una población de 7,683 habitantes, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro V-39: Población Microcuenca Muyoc

Microcuenca Muyoc				
Distritos	Población Microcuenca Censo - 2007	Tasa de Crecimiento distrital	Tasa de Crecimiento Ponderada	Población Microcuenca al 2015
Oxamarca	711	0.55	-0.001	7,683
Gregorio Pita	4,357	-0.91		
Pedro Gálvez	2,666	1.1		
Total	7,734			

Fuente: INEI-Censo-2007
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.1.1. Densidad Poblacional

La densidad poblacional para la microcuenca es de 35.03 habitantes por Km^2, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro V-40: Densidad Poblacional

Microcuenca	Km2 Microcuenca	Habitantes Microcuenca 2015	Densidad Poblacional Microcuenca (hab./Km2)
Muyoc	219.37	7,683	35.03

Fuente: INEI-Censo-2007
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.1.2. Tasa de Crecimiento Poblacional

La tasa de crecimiento poblacional para la microcuenca es de -0.001, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro V-41: Tasa de Crecimiento Poblacional Microcuenca Muyoc

Microcuenca	Población Microcuenca Censo-2007	Tasa de Crecimiento Ponderada	Población Microcuenca al 2015
Muyoc	7,734	-0.001	7,683

Fuente: INEI-Censo-2007
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.2. EDUCACIÓN

El acceso a la educación es clave en una sociedad; y la calidad de educación en esta zona es regular, debido a que no se tienen condiciones e infraestructura educativas adecuadas, existen pocos centros educativos, especialmente secundario, así como escaso material bibliográfico, deficiente mobiliario escolar y escasos recursos

económicos con que cuentan las familias principalmente los de la zona rural. De acuerdo a la situación que presenta la población de la zona, y por tratarse de una zona con topografía accidentada, deficientes, insuficientes vías de comunicación e insuficiente infraestructura educativa. La microcuenca presenta los siguientes establecimientos educativos y número de matriculados al 2015.

Cuadro V-42: Población según nivel de estudio en la microcuenca

Categorías	Microcuenca
	Casos
Sin Nivel	1577
Educación Inicial	137
Primaria	4,233
Secundaria	1,313
Superior No Univ. incompleta	94
Superior No Univ. completa	166
Superior Univ. incompleta	52
Superior Univ. completa	110
Total	7,683

Fuente: INEI-Censo-2007
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.2.1. Servicios Educativos

La Microcuenca, cuenta con los siguientes servicios educativos de nivel, inicial, primario y secundaria; tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro V-43: Establecimientos Educativos en la Microcuenca Muyoc

Establecimientos Educativos	Número	Oxamarca (Caserío)	Pedro Gálvez (Caserío)	Gregorio Pita (caseríos)
PRONOEI	13		El Alizal, Poroporo, Carretera Chugur	Carretera La Cortadera, Carretera Limapampa, La Jalquilla, Las Pajas, El Lirio, Carretera Las Ocas, Carretera Ulluaypampa, Carretera Río Seco – Carbón Alto, Carretera Paucamarca Chiquinda, El Lirio
Nivel Inicial (Jardines)	21	Alto Tallambo	Mollorco, Huayobamba, La Huaylla, Huayanay, Chuquiamo, Huamaní	La Manzanilla, Paucamarca, La Laguna, Ullillin, Rio Seco, Muyoc, Bella Unión, Carbón Alto Rambran, Carretera Illuca, Alimarca, Chiquinda, Conga de Cardón, La Libertad
Nivel Primario (Escuelas)	55	Tallambo, El Progreso Caserío	Chugur, Chuquiamo, Huayanay, La Huaylla, Poroporo, Carretera Huayobamba – El Alizal	Ullillin, Pauquita, Hualanga, La Cortadera, Las Pajas, Conga de Cardón, El Lirio, La Libertad, Carbón Alto, Rambran, Alimarca, Las Ocas, Bellavista, Muyoc, Chiquinda, Limapampa, La Jalquilla, Río Seco, Illuca, Paucamarca, La Manzanilla, La Laguna, Carbón Bajo, Canlle, Ulluaypampa, Santa Cruz, Taxapata, Bella Unión
Nivel Secundario (Colegios)	10	José Carlos Mariategui	Huayanay	Ullillin, La Laguna, La Manzanilla, Río Seco, Muyoc, Illuca, Tandal Carbón Bajo, Rambran.
Nivel Superior Institutos	02		Huayobamba, Mollorco	

Fuente: ESCALE-MINEDU
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

Cuadro V-44: Número de alumnos matriculados al 2015

Distrito	Nivel	Matriculados
Oxamarca	PRONOEI	0
	INICIAL	16
	PRIMARIA	55
	SECUNDARIA	44
	NIVEL SUPERIOR	0
Pedro Gálvez	PRONOEI	26
	INICIAL	221
	PRIMARIA	206
	SECUNDARIA	78
	NIVEL SUPERIOR	331
Gregorio Pita	PRONOEI	86
	INICIAL	236
	PRIMARIA	851
	SECUNDARIA	516

Fuente: ESCALE-MINEDU
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.2.2. Analfabetismo

En la microcuenca la tasa de analfabetismo correspondiente a la población de 15 años a más, indica un mayor porcentaje a las mujeres con 26.47% y 10.17% de analfabetos para los hombres, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro V-45: Analfabetismo en la Microcuenca

Microcuenca	Población Microcuenca mayores de 15 años al 2015	% Hombres Analfabetos	% Mujeres Analfabetas
Muyoc	4,072	10.17	26.47

Fuente: INEI
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.3. SALUD

En la M-C solo se cuenta con un Centro de Salud, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de San Marcos (Pedro Gálvez), Puestos de Salud en las capitales de los Centros Poblados (Huanico, Huayobamba, Illuca, Muyoc, Paucamarca y Ullillín) y en algunos caseríos se ha improvisado algún local para un Puesto Sanitario.

La microcuenca constituida por los distritos de Pedro Gálvez y Gregorio Pita cuenta con los siguientes establecimientos de salud:

Cuadro V-46: Establecimientos de Salud- 2015

Establecimientos de Salud	Número	Lugar (Caserío)
Centro de Salud	01	San Marcos
Puestos de Salud	06	
Puesto Satélite	02	Rambrán, La Laguna

Fuente: Taller participativo – Octubre 2015

La atención en el equipamiento de salud presenta muchas irregularidades; en algunos Puestos de Salud se cuenta con buena infraestructura y con el suficiente personal para

la atención, como es el caso de los Puestos de Salud de Huayobamba, Huanico y Paucamarca, pero en los puestos de salud de los demás centros poblados se desarrollan con algunas dificultades, tanto en infraestructura como con el personal y en los casos de Illuca y La Laguna no se tiene este equipamiento.

Se analiza en la microcuenca que existe una mínima cantidad de puestos de salud y el déficit de servicios básicos (no cuentan con servicios de agua potable) que se presentan en la infraestructura de salud.

Figura V-25 Puesto de Salud Paucamarca

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.3.1. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA)

Las infecciones respiratorias agudas registradas en el ámbito de la microcuenca corresponden a las atenciones registradas en la Red de Salud Correspondiente, las cuales han sido procesadas en la Dirección de Salud y proporcionados para el presente diagnóstico y se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro V-47: Reporte de IRA en la Microcuenca

IRA < 5 a	EPISODIOS			T.I.A X 1000 < 5 a		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
MICROCUENCA MUYOC	1668	1850	923	1626.2	1777.3	792.4

Fuente: Dirección Regional de Salud-2015

Como se puede mostrar la tendencia de la reducción de las IRAS en la microcuenca viene Descendiendo, para el año 2015 se ha reportado 923, en comparación al año 2014 que se reportó 1850 casos en el ámbito de la microcuenca.

5.4.3.2. Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA)

El reporte de las enfermedades diarreicas agudas registradas en los últimos dos años en la microcuenca, presenta una reducción de 123 casos para el año 2015 en comparación al año 2014 que se reportó 142 episodios, los cuales se deben a factores exclusivamente de prácticas de higiene y lavado de manos en todos sus momentos.

Cuadro V-48: Reporte de EDA en la Microcuenca

EDA < 5a	EPISODIOS			T.I.A X 1000 < 5 a		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
MICROCUENCA MUYOC	77	142	123	59.2	128.4	95.1

Fuente: Dirección Regional de Salud-2015

5.4.4. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA)

El empleo en la microcuenca está distribuido en las actividades de agricultura y ganadería, seguido del comercio por menor y la actividad en enseñanza, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro V-49: PEA Ocupada según actividades económicas

Categorías	Pedro Gálvez		Gregorio Pita		Oxamarca	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Agri.ganadería, caza y silvicultura	3,066	47.67 %	1,741	88.83 %	1,320	77.74%
Pesca	1	0.02 %				
Explotación de minas y canteras	14	0.22 %	8	0.41 %	2	0.12%
Industrias manufactureras	255	3.96 %	10	0.51 %	31	1.83%
Suministro electricidad, gas y agua	4	0.06 %			2	0.12%
Construcción	240	3.73 %	14	0.71 %	24	1.41%
Venta,mant.y rep.veh.autom.y motoc.	63	0.98 %				
Comercio por mayor	36	0.56 %				
Comercio por menor	783	12.17 %	23	1.17 %	12	0.71%
Hoteles y restaurantes	119	1.85 %	2	0.10 %	63	3.71%
Transp.almac.y comunicaciones	233	3.62 %	3	0.15 %	3	0.18%
Intermediación financiera	10	0.16 %				
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	142	2.21 %				
Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.afil.	110	1.71 %	9	0.46 %	13	0.77%
Enseñanza	555	8.63 %	25	1.28 %	30	1.77%
Servicios sociales y de salud	95	1.48 %	6	0.31 %	4	0.24%
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	215	3.34 %	6	0.31 %	2	0.12%
Hogares privados y servicios domésticos	148	2.30 %	18	0.92 %	59	3.47%
Actividad económica no especificada	343	5.33 %	95	4.85 %	133	7.83%
Total	6,432	100.00 %	1,960	100.00 %	1,698	100.00 %

Fuente: INEI-Censo-2007

5.4.5. SEGURIDAD ALIMENTARIA

En general, los pobladores de la microcuenca destinan aproximadamente una parte importante de su producción agropecuaria al autoconsumo, asegurándose la disponibilidad y la accesibilidad (productos de sus chacras), más no así la calidad alimentaria (Bustamante, Francisco 2004).

Con relación a los alimentos de la canasta de consumo, vemos que el trigo y la papa son los productos que más se consumen, más o menos un kilo diario. Lo siguen el olluco y la oca con medio kilo diario y las habas con 400[2] gramos diarios de consumo.

[2] Datos, recopilados del Plan de Ordenamiento Territorial Microcuenca Muyoc

Además se consume poca cantidad de carne, la caballa es el alimento mas consumido, con 400 gramos diarios en promedio, los productos lácteos también son consumidos en menor escala, ya que la mayor parte de la leche que se produce es vendida a las empresas acopiadoras.

La base de la alimentación en la microcuenca es la papa, el trigo, maíz y menestras consumida en sus diferentes formas: harinas, seco, sancochado, etc.
Las proteínas consumidas tienen origen en la crianza de animales (vacuno, cuyes) y compra de pescado o truchas, mientras que las vitaminas y minerales provienen de algunas frutas y verduras silvestres y/o cultivadas.

5.4.6. SERVICIOS BÁSICOS

5.4.6.1. Agua y Saneamiento

a) Agua

Según datos estadísticos, las viviendas del distrito de Gregorio Pita cuenta con un 28.31% de las familias que se abastecen de ríos, acequias, etc., y un 23.83% que cuentan con red pública dentro de la vivienda; en el distrito de Pedro Gálvez el 72.39% cuenta con el servicio de agua potable dentro de la vivienda y solo el 12.30% cuenta con la red pública fuera de la vivienda; en el distrito de Oxamarca el 65.52% se abastecen del servicio mediante pozo y el 10.75% se abastecen mediante rio, acequia, manantial, etc.

Cuadro V-50: Servicio de Agua

Categorías	Gregorio Pita		Pedro Gálvez		Oxamarca	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Red pública Dentro de la vivienda (Agua potable)	462	23.83 %	3,432	72.39 %	167	10.68 %
Red Pública Fuera de la vivienda	353	18.21 %	583	12.30 %	81	5.18 %
Pilón de uso público	44	2.27 %	41	0.86 %	62	3.97 %
Pozo	404	20.84 %	208	4.39 %	1,024	65.52 %
Río, acequia, manantial o similar	549	28.31 %	287	6.05 %	168	10.75 %
Vecino	124	6.40 %	173	3.65 %	59	3.77 %
Otro	3	0.15 %	17	0.36 %	2	0.13 %
Total	1,939	100.00 %	4,741	100.00 %	1,563	100.00 %

Fuente-Censo INEI-2007

b) Saneamiento

La eliminación de excretas es a través de letrinas en la zona rural y desagüe en la zona urbana.

En la M-C solo se cuenta con desagüe en los centros poblados de Huayobamba, Paucamarca y en la ciudad de San Marcos y con los problemas de que la evacuación de las aguas servidas se están vertiendo a las aguas del río Muyoc, lo cual convierte en un foco de infección a las aguas de este río de donde se sirven para consumo humano.

En el resto de centros poblacionales de la M-C se hace uso de las letrinas y en un porcentaje significativo aún se hace al aire libre.

Figura V-26: Unidades de Saneamiento en el ámbito de la Microcuenca Muyoc

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.6.2. Energía

La zona urbana cuenta con energía eléctrica a través de redes, en la zona rural sólo se cuentan con postes instalados y no reciben el servicio; en los caseríos de La Manzanilla, La Laguna no cuentan con ningún tipo de energía eléctrica.

En la M-C son pocos los privilegiados con este servicio; en el distrito de Paucamarca se encuentra con una Mini Central hidroeléctrica y la mayor parte de las poblaciones aún se sirven de motores – como es el caso de Huanico, aunque este servicio es solo por horas y para muy pocos privilegiados – de lámparas, lamparines, velas y otros medios.

En Huanico se está desarrollando un estudio para brindar este servicio a la población de forma particular; es decir, en coordinación directa con la municipalidad de este centro poblado. Hay la posibilidad de que este servicio se pueda expandir hacia la población del Muyoc, pero por falta de coordinación entre sus autoridades se lo está dejando de lado.

Según el programa de ampliación de frontera eléctrica, las localidades de la microcuenca se han beneficiado con el SER Celendín IV Etapa; para el distrito de Oxamarca, se incluyen la localidad de Tallambo Bajo y en los distritos de Pedro Gálvez y Gregorio Pita se cuenta con el SER San Marcos II Etapa, el cual se beneficiaran las siguientes localidades que conforman la microcuenca: Shitamalca-Campanillo, Edelmira, Huayanay, La Pauquilla, Penipampa, Pomabamba, Santo Domingo, Shitamalca -El Pabellón, Shitamalca-Llanapaccha, Shitamalca-La Escuela, San José de Edelmira, La Colmena, Carbón Alto, Carbón Bajo, Chiquinda, La Libertad, Las Ocas,

Las Pajas, Muyoc, Rambran, Taczapata, El Cepo, El Verde, El Canlli, Cortadera, Bella Unión Jalquilla, Santa Cruz, Ulluypampa, Bellavista, Nueva Esperanza, Sondor.

5.4.6.3. Minería

En el ámbito de la microcuenca no se presentan concesiones de mineras metálicas que actualmente se estén desarrollando.

5.4.6.4. Comunicación

En Paucamarca y Huayobamba el servicio es regular y en el caso de San Marcos el servicio es permanente.

El servicio de comunicación telefónica es más accesible que el de Internet pues se cuenta con los llamados “teléfonos satelitales”, que gracias a su tecnología se ha podido dar cobertura a un mayor número de centros poblacionales. El servicio telefónico en Huayobamba y San Marcos es mucho más regular y con un tendido de redes que han facilitado la cobertura domiciliaria y la libre competencia de brindar a precios cómodos al público en general (cabinas telefónicas o locutorios).

El acceso a la telefonía celular aun no cobertura en toda la M-C pero, actualmente la ciudad de San Marcos cuenta con servicio de telefonía móvil.

5.4.6.5. Manejo de Residuos

El recojo de basura y limpieza pública como servicio solo se está dando en la ciudad de San Marcos. En los centros poblacionales rurales de la M-C, aún no se ha establecido el servicio de recojo de basura, por lo que mayormente se produce la cremación de los desechos de manera particular. En algunos lugares se aprovecha el espacio que generan las excavaciones para obtener material para la fabricación de adobes o tapiales; el problema que la exposición de estos desechos produce contaminación ambiental y se convierte en un peligro latente para la población.

Figura V-27: Botadero de basura en Muyoc

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

5.4.7. INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

La microcuenca Muyoc, presenta un IDH bajo de 0.2287, el cual indica el nivel de desarrollo que presenta la microcuenca.

Cuadro V-51: IDH MICROCUENCA

Microcuenca	Índice de Desarrollo Humano
Muyoc	0.2287

Fuente: PNUD-2012
Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC.

- Países con Alto desarrollo Humano ("High Human Development"). Tienen un IDH mayor de 0,80.
- Países con Medio desarrollo Humano ("Medium Human Development"). Tienen un IDH entre 0,50 y 0,80.
- Países con Bajo desarrollo Humano ("Low Human Development"). Tienen un IDH menor de 0,50.

5.4.8. ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRODUCTIVAS

5.4.8.1. Agrícola-Ingresos de Producción

La microcuenca Muyoc, tiene una alimentación y economía basada en la agricultura de granos, maíz y papa en el distrito de Pedro Gálvez y cebada para el distrito de Gregorio Pita principalmente; otros cultivos que siembran los productores pero en mucha menor proporción son habas, linaza, olluco, rutales. Estos cultivos están relacionados a la capacidad adquisitiva de algunas familias, a la pertenencia de la tierra y al acceso de agua. Dicha producción es comercializada en el mercado de San Marcos los días domingos.

Dentro de los cultivos más resaltantes en la microcuenca, destacan lo siguiente producción: Maíz, papa, trigo, cebada, lenteja, frijol, habas, chochos, ajos.

En el siguiente cuadro, se muestra la producción de los principales productos agrícolas para el distrito de Pedro Gálvez, Gregorio Pita y Oxamarca resaltando la mayor producción de papa en 1,915.25 Tm, 350 Tm y 3,204 respectivamente (dato registrado hasta el mes de octubre del 2015)

Cuadro V-52: Principales cultivos del Distrito de Pedro Gálvez

PRINCIPALES CULTIVOS EN LA MICROCUENCA MUYOC: CAMPAÑA 2014-2015					
CULTIVO	ÁREA SEMBRADA	RENDIMIENTO EN Tn/ha	COSTO S/. X Tn	PRODUCCIÓN Tn	INGRESOS S/.
AJO	3.5	5.00	5.9	17.37	102,477.10
ALFALFA	119.9	160.00	0.15	19,184.73	2,877,708.96
ARVEJA GRANO SECO	20.6	1.50	3.0	30.96	92,867.53
ARVEJA GRANO VERDE	7.0	2.80	0.8	19.65	15,721.72
CEBADA GRANO	86.3	0.90	1.0	77.64	77,637.07
FRIJOL GRANO SECO	17.1	1.80	2.68	30.86	82,710.29
HABA GRANO SECO	9.4	1.60	1.6	14.96	23,942.87
HABA GRANO VERDE	1.0	8.00	1.86	7.88	14,654.98
LENTEJA GRANO SECO	10.1	0.80	2.3	8.05	18,516.70
LINAZA	1.9	0.90	3.8	1.72	6,526.00

MAIZ AMILACEO	91.2	2.50	2.3	228.08	515,449.66
MAIZ CHOCLO	11.2	4.30	0.5	48.15	24,072.54
MAIZ MORADO	0.7	2.50	0.85	1.82	1,543.48
OLLUCO	15.6	5.00	0.8	77.93	62,341.50
PALTO	0.2	24.00	2.0	4.73	9,454.77
PAPA	143.1	8.50	0.8	1,216.66	973,328.08
RYE GRASS	249.4	60.00	0.04	14,963.49	598,539.53
TARA	12.3	6.45	2.4	79.49	190,779.34
TREBOL	20.3	30.00	0.04	607.70	24,307.96
TRIGO	159.6	1.20	1.8	191.53	344,756.60
TOTAL	980.4			**36,813.37**	**6,057,336.69**

Fuente: DRA Cajamarca - Dirección de Estadística e Informática - 2015

5.4.8.2. Pecuario-Ingresos de Producción

La actividad pecuaria en la microcuenca es diversificada en especies de modo que es posible encontrar en los mismos lugares la crianza combinada de vacuno de carne, de leche, ovinos, porcinos, aves y animales menores[3].

La especie más resaltante en el distrito de Pedro Gálvez son los cuyes, seguido del ganado vacuno para carne y leche. Para el distrito de Gregorio Pita predomina la ganadería para producción de leche, seguido de la crianza de cuyes, para el distrito de Oxamarca predomina el ganado vacuno para producción de leche.

En el siguiente cuadro se presenta la producción pecuaria desarrollada en el distrito de Pedro Gálvez, Gregorio Pita y Oxamarca; distritos que conforman la microcuenca Muyoc.

Cuadro V-53: Producción Pecuaria en el Distrito de Gregorio Pita

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Total general
OVINOS_P											
OVINOS_S	101	131	141	103	89	95	110	102	82	120	1074
OvinosPXP	2.53	3.28	3.53	2.58	2.23	2.38	2.75	2.50	2.05	3.00	26.8
OVINOS_ESQ						1254	1254				2508
OvinosPXLA						1.99	1.99				3.9817008
PORCINOS_P											
PORCINOS_S	98	103	110	106	99	100	108	95	85	106	1010
PorcinosPXP	4.70	4.94	5.28	5.09	4.75	4.80	5.18	4.56	4.08	5.09	48.48
VACUNOS_P											
VACUNOS_S	365	380	370	385	375	372	375	385	383	390	3780
VacunosPXP	91.25	95.00	92.50	96.25	93.75	93.00	93.75	96.25	95.75	97.50	945
VACUNOS_ORD	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	20000
CAPRINO_P											
CAPRINO_S	10	13	14	10	10	9	10	11	9	12	108
CaprinoPXP	0.18	0.23	0.25	0.18	0.18	0.16	0.18	0.20	0.16	0.22	1.941
GALLINAS_P											
GALLINAS_POS	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	1140

[3] Información visita de campo distrito San Marcos – Gregorio Pita-Oxamarca

GallinasPXH	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.86
VacunosPXL	339.21	306.39	339.21	328.27	339.21	328.27	339.21	339.21	328.27	339.21	3326.48352
CUYES_P											
CUYES_S	4005	4225	4295	4325	4225	4095	4415	4375	4275	4425	42660
CuyesPXP	3.20	3.38	3.44	3.46	3.38	3.28	3.53	3.50	3.42	3.54	34.13

Fuente: DRA Cajamarca - Dirección de Estadística e Informática – 2015

Cuadro V-54: Producción Pecuaria en el Distrito de Pedro Gálvez

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Total general
OVINOS_P											
OVINOS_S	288	356	383	294	256	274	309	285	276		2721
OvinosPXP	7.20	8.90	9.58	7.35	6.40	6.85	7.73	7.13	6.90		68.029
OVINOS_ESQ						1541	1541				3082
OvinosPXLA						2.45	2.45				4.8916224
PORCINOS_P											
PORCINOS_S	155	172	195	182	159	163	187	174	218		1605
PorcinosPXP	8.06	8.94	10.14	9.46	8.27	8.48	9.72	9.05	11.34		83.46
VACUNOS_P											
VACUNOS_S	1566	1633	1589	1655	1622	1589	1644	1513	1920	1700	16431
VacunosPXP	391.50	408.25	397.25	413.75	405.50	397.25	411.00	378.25	480.00	425.00	4107.75
VACUNOS_ORD	879	877	878	860	878	877	877	883	884	886	8779
CAPRINO_P											
CAPRINO_S	36	40	44	37	30	32	45	34	46		344
CaprinoPXP	0.72	0.80	0.88	0.74	0.60	0.64	0.90	0.68	0.92		6.88
GALLINAS_P											
GALLINAS_POS	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	2800
GallinasPXH	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	2.1
VacunosPXL	156.81	141.46	156.97	151.59	156.01	150.88	156.01	155.21	150.51	156.93	1532.367798
CUYES_P											
CUYES_S	10490	11276	9048	12047	11775	11213	11808	11958	13758	1212	104585
CuyesPXP	9.93	10.71	8.55	11.40	11.20	10.55	11.09	11.24	12.95	1.10	98.72

Fuente: DRA Cajamarca - Dirección de Estadística e Informática – 2015

Cuadro V-55: Producción Pecuaria en el Distrito de Oxamarca

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Total general
OVINOS_S	198	205	200	180	190	174	174	170	160	148	1799
OvinosPXP	3.96	4.10	4.00	3.60	3.80	3.48	3.48	3.40	3.20	2.96	35.98
PORCINOS_S	170	182	178	171	175	169	169	165	147	138	1664
PorcinosPXP	5.10	5.46	5.34	5.13	5.25	5.07	5.07	4.95	4.41	4.14	49.92
VACUNOS_S	290	299	301	295	298	194	294	290	278	266	2805
VacunosPXP	58.00	59.80	60.20	59.00	59.60	58.80	58.80	58.00	55.60	53.20	581
VACUNOS_ORD	1396	1396	1396	1396	1396	1396	1396	1396	1396	1396	13960
GALLINAS_POS	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	34020
GallinasPXH	1.40	1.40	1.43	1.43	1.43	1.43	1.36	1.36	1.34	1.33	13.902

VacunosPXL	285.34	285.34	285.34	281.01	276.69	268.05	259.40	268.04	255.07	250.75	2715.01816
CUYES_S	3400	3435	3412	3391	3402	3380	3380	3330	3120	3070	33320
CuyesPXP	3.40	3.44	3.41	3.39	3.40	3.38	3.38	3.33	3.12	3.07	33.32

Fuente: DRA Cajamarca - Dirección de Estadística e Informática – 2015

5.4.8.3. Forestal

Como actividades forestales se maneja, las plantaciones de eucalipto, ciprés, pino, capulí, aliso, quinuales, hualango y taya.

5.4.8.4. Industrial

En la microcuenca se cuentan con 02 plantas de enfriamiento lechero ubicado en San Marcos.
La microcuenca presenta 11 molinos de agua y 06 molinos que funcionan con petróleo, los cuales son utilizados para hacer harinas y darle un valor agregado a los granos y cereales.
En el caserío de Muyoc se cuenta con dos plantas queseras.

5.4.8.5. Comercio

Los productos más comercializados dentro de la microcuenca es el ganado vacuno la cual procede de todos los distritos de la microcuenca y es comercializado en el mercado de San Marcos los días domingos.

Otros productos que se comercializa en la microcuenca son las menestras y las frutas y tienen como destino el mercado de San Marcos y Cajamarca.

En la microcuenca se cuenta con dos mercados importantes las cuales se encuentran en San Marcos (ciudad) presentando una infraestructura moderna y en Huanico, presenta un infraestructura en mal estado, la comercialización se realiza los días domingos en San Marcos y los días jueves en Huanico.

5.4.8.6. Minera

En el ámbito de la microcuenca no se presentan concesiones de mineras metálicas que actualmente se estén desarrollando.

5.4.8.7. Otras

Las actividades culturales, están relacionada específicamente con fiestas patronales y otras festividades celebradas en los siguientes caseríos.

Cuadro V-56: Actividades culturales de la Microcuenca Río Muyoc

Descripción	Lugar	Fecha
Costumbres: Bendición de siembras y cosechas con cruz en chacras	Todos los caseríos	
San Antonio	La Laguna	13 de junio
San Juan	Huayobamba	24 de junio
Fiesta Patronal San José	Paucamarca	24 de julio
Virgen de los Dolores	La Laguna	18 de setiembre
Patrón San Marcos	San Marcos	24 de octubre
Navidad, año nuevo	En todos los caseríos	Diciembre
Carnavales	En todos los caseríos	Febrero

Dentro del potencial turístico se cuenta con los siguientes atractivos:

- Catarata Huayanay
- Cueva Negra
- Puente Colgante
- Catarata El Cucharón
- La Trucha
- Caracol de Piedra

5.5. ANÁLISIS DE ACTORES DE LA MICROCUENCA

El Gobierno Regional y las Municipalidades, constituyen la figura institucional, desde la cual se ejerce gobernabilidad en los ámbitos regionales, provinciales y distritales. Poseen competencias para crear la estructura administrativa, que más se ajusta a sus necesidades, siendo la parte ambiental un motivo para creación de oficinas especiales.

Les compete adoptar decisiones técnicas y legales en el proceso de ordenamiento territorial, acondicionamiento territorial y manejo de recursos naturales en general, que a través de sus instrumentos jurídicos pueden implementar la legalidad de sus decisiones.

A nivel nacional existe el Ministerio del Ambiente, la Autoridad Nacional del Agua y Organismos Públicos Descentralizados, que tienen competencias y atribuciones de gobernabilidad ambiental que regulan y norman los recursos naturales de acuerdo a su especialidad y que coordinan con las Municipalidades y Gobiernos Regionales en función de la elaboración y ejecución de programas y proyectos de inversión conjuntos (Cuadro V-58).

Estas instituciones (MINAM, ANA, SERFOR, etc.) son relativamente jóvenes en su creación; específicamente en cuanto a los recursos hídricos, es la Autoridad de Nacional del Agua la encargada de la administración del agua como bien natural, para ello se han propuesto establecer a nivel de los territorios organizaciones que administren el recursos hídrico bajo enfoque de manejo integral de cuencas.

Cuadro V-57 Instituciones Competentes en Medio Ambiente y Recursos

ÁREA AMBIENTAL	INSTITUCIÓN
REGULACIÓN AMBIENTE EN GENERAL	MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM)
BOSQUES y FAUNA	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR
AGUA	Autoridad Nacional del Agua – ANA a través de la Autoridad Administrativa del Agua –AAA VI Marañón y la Administración Local del Agua – ALA Crisnejas.
	Futuro Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca Crisnejas
	"Asociación de la Microcuenca del Río Muyoc Gregorio Pita-Pedro Gálvez" (Microcuenca del Río Muyoc)
	Organizaciones de Usuarios de Agua (JASS, JU´s y CU´s)
MINERÍA	Ministerio de Energía y Minas – MINEN a través de la Dirección de General de Asuntos Ambientales Mineros.
ORDENAMIENTO TERRITORIAL	MINAM a través de la Dirección de Ordenamiento Territorial.
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamieto – SUNASS
SECTOR JUSTICIA	Ministerio Público a través de Fiscalía de Prevención de Delitos Ambientales.
	Procuraduría General de la República
	Poder Judicial.
GOBIERNO REGIONAL	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente – RENAMA
GOBIERNO LOCAL	Municipalidad Provincial de San Marcos y Municipalidades Distritales de Gregorio Pita y Pedro Gálvez.

Elaboración: Equipo Consultor PGM-MIRHAC.

VI. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO Y LÍNEA DE BASE

6.1. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

Para una mayor comprensión de las características de la Microcuenca del Río Muyoc, el diagnóstico resalta sus características biofísicas, socios económicos y tecnológicos productivos, las cuales se presentan a continuación:

6.1.1. Caracterización biofísica

En cuanto al manejo de recursos naturales en la Microcuenca, los diferentes actores y sobretodo los asistentes a los talleres participativos, manifestaron que los recursos: agua, leña, pasto y suelo no son suficientes para todos y los recursos que existen son de mala calidad. Opinaron que en el caso del agua, en la mayoría de los casos, son las mujeres las responsables de llevar el recurso al hogar y las más afectadas con la calidad de esta. En el caso de los pastos y suelo, es el hombre el responsable de velar por el recurso, pero que los afecta a ambos, porque está asociado a la producción y alimentación.

En los espacios de discusión, análisis y acuerdos como son los talleres participativos; una parte importante para el diagnóstico lo constituye el "pasado" y el "presente". En este sentido, los asistentes recordaron a la Microcuenca con los ríos más caudalosos,

con peces y diversidad de vida acuática, con más abundancia y densidad de vegetación, con más árboles que cumplían un rol fundamental por cuanto, por un lado, regulaban eficientemente el agua proveniente de las fuertes lluvias permitiendo la infiltración paulatina a través del perfil del suelo, para dar origen a la presencia de manantiales naturales de agua, puquios con agua fresca y limpia; y por otro lado, se comportaban como hábitat natural por ejemplo de venados, vizcachas, etc.; además, revelaron que, existían pocas viviendas. Sin embargo, en la actualidad ven más casas, más cultivos, menos vegetación, mayor pérdida de agua por escorrentía ocasionando desgaste de los suelos y generando menos disponibilidad de agua; lo cual pone en peligro la sobrevivencia de las especies silvestres y la inseguridad alimentaria.

Finalmente, la Visión de futuro que tienen los pobladores es ver que su Microcuenca tenga más vegetación, más disponibilidad de agua, más producción, con menos erosión de los suelos, generando bienestar para todos, bajo un enfoque de gestión integrada del recurso hídrico orientado a lograr el desarrollo sostenible de la microcuenca.

6.1.2. Caracterización socio-económica

6.1.2.1. Equidad de género

Perciben como un problema, el que las mujeres tengan pocos o nulos ingresos económicos y los únicos ingresos son provenientes de la venta eventual de sus crianzas domésticas como de cuyes, gallinas, pavos, etc.; en muy pocos casos del manejo de pequeñas bodegas. La toma de decisiones está en manos de los varones con respecto a la producción y comercialización agrícola, al igual que las decisiones sobre qué sembrar, sobre el uso de la mano de obra familiar, uso de semillas, fertilizantes y pesticidas; como también sobre el uso y manejo de crédito, siendo la gran limitante para este caso, el no tener acceso a líneas de crédito por no contar con garantías.

En cuanto a la alimentación familiar, es la mujer quien decide y realiza esta labor. Con respecto a la capacitación, educación y la organización del trabajo doméstico, la información obtenida refleja que son ambos quienes deciden y realizan. Hombres y mujeres consideran que el ahorro del agua es responsabilidad de todos. Se evidenció que la carga doméstica de las mujeres es mucho mayor que la de los hombres y existen muy pocos espacios recreativos.

En relación a la planificación familiar ambos manifestaron que son los dos quienes deciden, sin embargo, cuando se preguntó quién la realiza, se obtuvo que es la mujer quien usa el método de planificación familiar.

Los ingresos promedios mensuales de los hombres en la comunidad ni siquiera llegan a un salario mínimo (menores a S/. 300.00 mensuales). La alimentación está basada en el consumo de maíz, fríjol, hortalizas, aves de producción doméstica de vez en cuando, y tienen capacidad para comprar únicamente lo más elemental de la canasta básica.

Los espacios de esparcimiento para las mujeres son la asistencia a los servicios religiosos, oír radio, en algunos casos ver televisión. Los niños apoyan en tareas como

botar basura, acarrear leña y agua, barrer, cuidar a los niños más pequeños. Las niñas van al molino, lavan ropa, trastes y hacen mandados. En cuanto a los hombres aparte de sus tareas productivas y apoyar en las tareas a los niños, tienen espacios de participación en los deportes, espacios culturales y ver televisión.

6.1.2.2. Acceso a financiamiento

Los participantes manifestaron que son pocas las personas las que deciden trabajar con financiamiento, debido a que son muchos los requisitos que requieren las entidades financieras y con intereses elevados. Muchas personas que se dedican a la producción agropecuaria y/o negocios, deciden trabajar con recursos propios, debido a que ya han tenido malas experiencias con las instituciones financieras.

La falta de recursos económicos, hace que los productores/as no cuenten con la solvencia de poder dar manejo adecuado en todo el proceso productivo de a los cultivos y ganadería, lo cual va en disminución de los niveles de producción y productividad.

6.1.2.3. Medios de vida

Los medios de vida dentro de la microcuenca son: venta de su producción (cosecha de granos, papa, frutales, etc), gallinas, huevos, pequeñas cantidades de hortalizas y ganado criollo; además de los obtenidos por trabajar como jornalero y albañiles.
La tenencia de tierra marca profundamente la actividad y el medio de vida de las personas en la comunidad: para las personas que poseen tierra, su medio de vida está ligado a actividades agropecuarias, la comercialización de la producción, jornalear en lo ajeno y jalar carga en bestias. Para las personas que no tienen tierra, la actividad principal es el trabajar al partido en la cual produce y posteriormente se dividen la cosecha; los que no tienen esta oportunidad se emplean como jornaleros y albañiles. Las mujeres tienen como actividad principal la venta de huevos y gallinas, en otros casos emigran a las ciudades en busca de empleo doméstico.

El diagnóstico reveló que más del 55% de las familias viven en extrema pobreza, que carecen de tierra para cultivos y los recursos para hacerla producir. Este es un factor que limita considerablemente el adecuado desarrollo de las familias en la microcuenca debido a que ambos padres deben procurar el sustento diario a través de la venta de su fuerza de trabajo, en las parcelas vecinas o en las afueras de la microcuenca.

6.1.2.4. Agrícolas

Todos están interesados en sembrar y diversificar su parcela, quieren aprender a realizar otras actividades para la generación de ingresos, sin embargo el diagnóstico no indica que haya actividades no agrícolas de importancia para la generación de ingresos en la Microcuenca.

6.1.2.5. No Agrícolas

En la mayoría de los casos, los ingresos no agrícolas provienen de trabajar como jornalero, albañiles y pequeñas ventas que realizan en la microcuenca; porque la mayoría se dedica a la actividad agropecuaria.

6.1.2.6. Seguridad Alimentaria

Existe predisposición de los participantes en elaborar composteras y en hacer huertos caseros. La dieta básica de las familias está sustentada por el consumo de productos cosechados que muchas veces son de mala calidad.

La canasta básica familiar está compuesta de productos de su cosecha: papa, trigo, frutales, complementados por productos adquiridos en los merados feriales, como arroz, fideos, hortalizas, verduras, pescado y pollo.

6.1.2.7. Organización Comunitaria

El diagnóstico participativo no determino presencia de organizaciones locales constituidas y fortalecidas legalmente, sin embargo, se cuenta con la "Asociación de la microcuenca del Río Muyoc Gregorio Pita - Pedro Gálvez", Rondas Campesinas, Comité de productores agropecuarios, entre otros. Asimismo trabajan instituciones gubernamentales como el Sector Salud (Centro de Salud, Postas Médicas), de Educación.

6.1.2.8. Infraestructura y condiciones de saneamiento ambiental

La mayoría de las personas participantes manifestaron tener problemas con la leña en cuanto a su obtención, y el humo les afecta a los pulmones y al techo de las casas. Existen problemas con el manejo de la basura, aguas residuales, falta de desagüe y de Unidades Básicas de Saneamiento. La población desea construir granjas para cerdos y establos para el manejo de ganado vacuno, hacer mejoras en el hogar como construir cocinas mejoradas, mejorar el piso de la casa y baños en sus casas.

6.1.2.9. Comercialización

Principalmente es el hombre, el que realiza la labor de comercializar los productos agropecuarios, aunque manifiestan que son los dos quienes deciden y realizan la actividad. En el caso de la papa y el maíz, los productores/as venden una parte de la producción total y el restante lo reservan para la alimentación de la familia. Además es necesario precisar que los productores/as realizan la comercialización de sus productos en forma individual y no asociativa.

6.1.3. Diagnóstico Técnico-productivo

6.1.3.1. Uso de agroquímicos

La mayoría de los productores/as, casi a diario se encuentran en contacto directo con una diversidad de sustancias toxicas, las cuales son utilizadas para el control de las plagas y enfermedades que atacan a sus cultivos.
Dado el elevado nivel de analfabetismo existente en la zona, los productores/as no pueden leer las recomendaciones de los envases, donde se encuentran las indicaciones para realizar una buena manipulación de estos productos, esta es la razón por la cual los productores y productoras no cuentan con una cultura de protección para ellos y sus

familias. Lo anterior se ve reflejado en que la mayoría no poseen un lugar adecuado para el almacenamiento de los productos químicos, no toman las medidas de prevención necesarias para salvaguardar la salud antes, durante y después de cada aplicación.

6.1.3.2. Producción Agrícola

Los productores y productoras, generalmente hacen uso de semillas que reservan de una campaña a otra, porque en ellos se ha creado a través de los años esta cultura; también utilizan alguno pesticidas tratadores de semilla, lo cual protege la semilla del ataque de las principales plagas del suelo y de las aves, el cual permite que la semilla germine en condiciones más o menos adecuadas. Los productores/as no fertilizan de manera sintética por escasa economía, en casos muy contados utilizan el estiércol del ganado el cual se pierde por lavado a causa de la escorrentía, especialmente en zonas de ladera; en la mayoría de casos siembran sin ninguna clase de abono. No hacen uso de maquinaria para la preparación del suelo, practicando labranza mínima que en parte favorece a la estructura y fertilidad del suelo.

6.1.3.3. Producción pecuaria

Se tienen pérdida en ganado vacuno debido a la alta incidencia de enfermedades como la alicuya (Fasciola hepática) principalmente y otros parásitos gastrointestinales, sobre todo en la parte alta de la microcuenca donde hay exceso de humedad; de porcinos por el cólera porcino, de aves menores por la presencia del gavilán que se alimenta de aves. Además poseen escasa cultura de control sanitario, por lo que tienen pérdidas considerables debido al ataque de enfermedades que se pueden prevenir.

6.1.4. Identificación y análisis de problemas

Basados en el diagnóstico anterior, se resaltan los principales problemas que afectan a los caseríos de la Microcuenca del Río Muyoc y son los siguientes:

El Problema Central: Las familias carecen de condiciones favorables para garantizar su seguridad alimentaria, que mejoren su calidad de vida.

Las causas, serian:

- Mal uso y manejo de los recursos naturales
- Inadecuado aprovechamiento del agua por falta de infraestructura hidráulica
- Escaso nivel de gestión del agua
- Alto grado de erosión del suelo
- Mal manejo de los recursos forestales
- Deficientes canales de comercialización
- Comercialización de manera individual y no asociativa
- Ausencia de programas que promuevan la equidad de género
- Mal manejo de sistemas productivos agropecuarios
- Escasa capacitación y asistencia técnica en aspectos productivos
- Uso y manejo inadecuado de agroquímicos

Los efectos serían:

- Perdida de considerables volúmenes de agua disponible
- Altos niveles de pobreza rural
- Bajos precios de venta de productos
- Baja participación de la mujer en aspectos socioeconómicos
- Falta de relaciones con equidad de genero
- Alto grado de vulnerabilidad a riesgos socio naturales
- Deterioro de los recursos naturales
- Bajos niveles de rentabilidad
- Bajos niveles de productividad

Por lo tanto, la Microcuenca del Río Muyoc y sus pobladores, se encuentran en condiciones de extrema pobreza e inseguridad alimentaria y nutricional, situación que se ve promovida por causa del mal manejo de los recursos naturales, sobre todo del recurso agua, por la débil gestión de este mismo recurso, por las pocas oportunidades de generación de empleo, por una agricultura de subsistencia y autoconsumo, carencia de capital para la inversión en nuevos rubros, altos niveles de riesgo a los efectos de los desastres naturales e inequidad en las relaciones de género y debilitadas organizaciones de base comunitarias.

6.1.5. Vocación y potencialidades de la microcuenca

La Microcuenca del Río Muyoc, no solamente contiene aspectos negativos, sino también contiene potencialidades que al ser bien aprovechadas pueden ser factores de éxito en la gestión del desarrollo sostenible de la Microcuenca; dentro de estos se pueden mencionar: el deseo de sus pobladores de participar en la mejora de sus condiciones y superar la pobreza, ubicación dentro de una zona geográfica con recursos naturales como agua y suelo principalmente, que en cierta medida aún son recuperables de ser manejados apropiadamente, apoyados con la presencia de los gobiernos Regional y local, del ANA, entre otras, como algunas ONG's que promueven la gestión del recurso hídrico principalmente.

6.2. LÍNEA BASE

La Línea Base cuantifica el estado actual de los recursos de la Microcuenca y sirve de punto de referencia y punto de partida para el análisis del alcance del Plan, se obtiene a partir del documento de diagnóstico y analizando los valores de los indicadores propuestos en el estudio de alternativas. La línea base se sitúa como elemento comparativo del grado de implementación, de avance del Plan de Gestión y de consecución de los objetivos, por lo que se convierte en una parte importante de seguimiento del Plan. La línea base se cuantifica en el siguiente Cuadro VI-1.

Cuadro VI-1: Línea Base de la Microcuenca

PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA - MUYOC							
FIN (IMPACTO)	**INDICADORES**	**LINEA DE BASE enero 2016**		**METAS**			**DIFERENCIA INCREMENTAL**
		UNIDAD	**CANTIDAD**	**AÑO 2021**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	
Crecimiento económico con equidad social y sostenibilidad ambiental por el uso y aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, como resultado de una gestión integrada y participativa, en el ámbito de influencia de la microcuenca del río MUYOC	*Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad*	*%*	*32*	*Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad*	*%*	*47*	15
	Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado	*%*	*32*	*Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado*	*%*	*75*	43
	Superficie de área de bajo riego	*Ha*	*949.62*	*Superficie de área de bajo riego*	*Ha*	*1045*	95
	Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico	*m3*	*294208*	*Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico*	*m3*	*505670*	211462
	Cobertura de servicio de agua y saneamiento	***%***	*95*	*Cobertura de servicio de agua y saneamiento*	***%***	*100*	5
Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río Muyoc	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	N°	15	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	N°	36	21
	N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas	N°	0	*N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas*	N°	*44*	44
Incrementar y Fortalecer los Conocimientos y Capacidades para la participación institucionlizada de actores en el tema de agua y ambiente de cuencas	*Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua*	N°	0	*Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua*	N°	*20*	20
Desarrollo de capacidades institucionales para la gestión de conflictos socioambientales.	*Conflictos del agua y socioambientales*	N°	0	*Conflictos del agua y socioambientales solucionados*	N°	*2*	2
Promover la concertación interinstitucional para fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos en la Microcuenca	*N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Muyoc*	N°	0	*N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Muyoc*	N°	*10*	10

PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA - MUYOC							
RESULTADOS (PRODUCTOS)	***INDICADORES***	***LINEA DE BASE***		***METAS***			
Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.	*Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados*	N°	0	*Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados*	N°	16	16
	Nº de PIPs de mejoramiento y construcción de infraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados	N°	1	*Nº de PIPs de mejoramiento y construcción deinfraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados*	N°	3	2
	N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada ejecutadas	N°	15	*N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada*	N°	44	29
	N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua - PVCAM	N°	0	*N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua*	N°	*20*	20
Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de los actores de la Microcuenca Río Muyoc" para la gestión integrada de los Recursos Hídricos	*Nº de profesionales del gobierno Regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH: diplomados, maestrías*	N°	0	*N° de Profesionales del gobierno regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH*	N°	*25*	25
	Nº de Instrumentos de gestión implementados (Plan Operativo Anual)	N°	0	*N° de Organismos Regionales, locales y de cuenca, responsable de la gestión del agua cuentan con personal debidamente capacitados*	N°	*5*	5
Promover y fomentar actividades relacionadas a la cultura del agua en la población de la Microcuenca Río Muyoc.	*Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua*	N°	0	*Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua*	N°	*15*	15
	Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua	N°	0	*Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua*	N°	*76*	76
	N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua	N°	0	*N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua*	N°	*192*	192

PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA - MUYOC							
	Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Muyoc.	*N°*	0	*Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Muyoc.*	*N°*	1	1
Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas.	*Volumen Total de producción agrícola*	*TM*	*36813*	*Volumen Total de producción agrícola*	*TM*	*42335*	5522
	Ingreso ecónomico familiar percapita anual	*S/.*	*155.9*	*Ingreso ecónomico familiar percapita anual*	*S/.*	*171*	16
	Acceso a créditos de las entidades financieras	*%*	10	*Acceso a créditos de las entidades financieras*	*%*	25	15
	Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias	*%*	10	*Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias*	*%*	30	20
	INDICADORES	***LINEA DE BASE***		***METAS***			
Socialización y búsqueda de financiamiento para implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*N°*	*0*	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*N°*	*22*	22
Elaboración de Plan Operativo Anual (POA)	*Planes Operativos Anuales elaborados*	N°	*0*	*Planes Operativos Anuales elaborados*	N°	*5*	5
Promoción y Difusión del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc	*Paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.*	*N°*	*0*	*% de paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.*	*N°*	*200*	200
Gestión y seguimiento para la ejecución de Proyectos de inversión	*N° de proyectos gestionados y ejecutados*	N°	*0*	*N° de proyectos gestionados y ejecutados*	N°	*16*	16
Monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de Microcuenca	*Implementación del plan*	*N°*	*0*	*Implementación del plan*	*N°*	*1*	1

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

VII. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

La problemática socioambiental identificada a partir del diagnóstico participativo en la Microcuenca del Río Muyoc, cobra sentido en la medida que esta se convierte en los principales objetivos a resolver conformando entonces la imagen especular de un sistema alternativo.

En esta sección se describen y se priorizan cuáles son las alternativas que el PGM promueve a fin de lograr un adecuado manejo de los recursos naturales con énfasis en el recurso hídrico. Para efectos de aprovechar adecuadamente el recurso hídrico, por ejemplo la alternativa o la respuesta es la construcción de una adecuada infraestructura hidráulica en sus diferentes tipos; para prevenir la perdida de grandes cantidades de agua y suelo, por ejemplo, la respuesta es la construcción de obras de conservación de suelos, agua y vegetación.

7.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

En base al diagnóstico, se determinó la problemática socioambiental y económica de la microcuenca del Muyoc, que en definitiva se convirtió en objetivos del proyecto; en base a los cuales y por cada eje estratégico, con el aporte de los asistentes al taller participativo se identificaron las propuestas de alternativas de solución a la referida problemática y así buscar la sustentabilidad de la microcuenca, en el sentido de la gestión y manejo sostenible de los recursos existentes en la microcuenca. A continuación se detalla las respectivas alternativas de solución propuestas.

Cuadro VII-1: Alternativas de solución priorizadas

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE DEL CANAL BELLA UNIÓN	Idea de Proyecto	195	197115	48.67	S/. 2,190,166.67	BOCATOMA CANAL BELLA UNIÓN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE RAMBRÁN CHIQUINDA	Idea de Proyecto	47	47850	11.81	S/. 531,666.67	RAMBRÁN CHIQUINDA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE OJO DE AGAUA CHIQUINDA	Idea de Proyecto	20	19980	4.933	S/. 222,000.00	OJO DE AGAUA CHIQUINDA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL BANLCONCILLO	Idea de Proyecto	14	14438.25	3.565	S/. 160,425.00	EL BANLCONCILLO	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE PIE DE PLANTA HIDRANDINA	Idea de Proyecto	36	36000	8.889	S/. 400,000.00	PIE DE PLANTA HIDRANDINA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE CHIPACAS	Idea de Proyecto	16	16518.6	4.079	S/. 183,540.00	CHIPACAS	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE HUAYOBAMBA	Idea de Proyecto	69	69535.5	17.17	S/. 772,616.67	HUAYOBAMBA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL ESCALÓN	Idea de Proyecto	581	587760	145.1	S/. 6,530,666.67	EL ESCALÓN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN HULLUAYPAMPA	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	HULLUAYPAMPA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN MUYOC	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	MUYOC	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN BELLA UNIÓN	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	BELLA UNIÓN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC

Cuadro VII-1: Alternativas de solución priorizadas

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN LA PACCHA	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	LA PACCHA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN RAMBRÁN	Idea de Proyecto	58	2000	14.47	S/. 361,689.81	RAMBRÁN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CEPO	Idea de Proyecto	38	1300	9.404	S/. 235,098.38	EL CEPO	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN ULLILLÍN	Idea de Proyecto	38	1300	9.404	S/. 235,098.38	ULLILLÍN	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN LAS CAMANDELAS	Idea de Proyecto	38	1300	9.404	S/. 235,098.38	LAS CAMANDELAS	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN PAUCAMARCA ALTA	Idea de Proyecto	29	1000	7.234	S/. 180,844.91	PAUCAMARCA ALTA	GL, GR, PSI, Fondo mi Riego, FONCODES	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	MEJORAMIENTO SISTEMA DE IRRIGACIÓN HUAYOBAMBA	9449	2160			S/. 316,864.50		Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP
	INSTALACION DE UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO POR ASPERSION PARA EL GRUPO DE GESTION EMPRESARIAL LA LAGUNA, SECTOR NUEVA ESPERANZA-SONDOR, DISTRITO DE GREGORIO PITA, PROVINCIA SAN MARCOS, REGION CAJAMARCA	264723				S/. 255,676.00	SONDOR	PSI	Banco de Proyectos SNIP
	INSTALACION DE UN SISTERMA DE RIEGO TECNIFICADO POR ASPERSION PARA EL GRUPO DE GESTION EMPRESARIAL CUZCO DISTRITO DE GREGORIO PITA,	238299				S/. 143,792.00	NUEVA ESPERANZA, SONDOR	PSI	Banco de Proyectos SNIP

Cuadro VII-1: Alternativas de solución priorizadas

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
	PROVINCIA SAN MARCOS, REGION CAJAMARCA								
	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO HUAYOBAMBA HUAYAL - RANCHO GRANDE, PROVINCIA DE SAN MARCOS - CAJAMARCA	202322		120 lts/seg	105	S/. 490,250.00	HUAYAL RANCHO GRANDE	Gobierno Local	Banco de Proyectos SNIP
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PAUCAMARCA - DISTRITO DE GREGORIO PITA	71645	328			S/. 1,333,592.00	PAUCAMARCA	Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE SAN MARCOS	58495	7,083			S/. 14,911,312.00	DISTRITO PEDRO GÁLVEZ	Gobierno Local	Banco de Proyectos SNIP
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO LA LAGUNA, DISTRITO DE GREGORIO PITA - SAN MARCOS – CAJAMARCA	2274279	1,265			S/. 5,929,266.00	LA LAGUNA	Gobierno Local	Banco de Proyectos SNIP
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO PAUCAMARCA, DISTRITO DE GREGORIO PITA - SAN MARCOS – CAJAMARCA	2310429				S/. 1,593,196.00	PAUCAMARCA	Gobierno Local	Banco de Proyectos SNIP
CALIDAD DEL AGUA	PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA RÍO MUYOC: **"PVCAM-MUYOC"**	Idea de Proyecto	TODA LA MCCA			S/. 352,955.00	MCCA MUYOC	GL, DESA, ANA y GRC	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC

Cuadro VII-1: Alternativas de solución priorizadas

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL	REHABILITACIÓN DE SUELOS MEDIANTE PRÁCTICAS PRÁCTICAS CONSERVACIONISTAS EN LADERAS DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC.	Idea de Proyecto	80		20	S/. 37,842.00	MCCA MUYOC	GL,GR, AGRORURAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
	RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES PROTECCIÓN DE LADERAS MEDIA Y ALTA EN LOS CASERÍOS BELLA UNIIÓN, ULLUAYPAMPA, BELLA U NIÓN MUYOC, RAMBRÁN, EL LIRIO, EL CANLLE Y LAS HUYALLAS DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC.	Idea de Proyecto	39		49	S/. 151,900.00	BELLA UNIIÓN, ULLUAYPAMPA, BELLA U NIÓN MUYOC, RAMBRÁN, EL LIRIO, EL CANLLE Y LAS HUYALLAS	GR, GL, AGRORURAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
DESARROLLO AGROPECUARIO	INSTALACIÓN DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES COMO APOYO A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN LA MICROCUENCA	Idea de Proyecto	120		30	S/. 88,500.00	MCCA MUYOC	GR, GL, AGRORURAL	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
INSTITUCIONALIDAD Y CULTURA DEL AGUA	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE USO AGRARIO Y POBLACIONAL EN LA MICROCUENCA DEL RÍO MUYOC. **FOGAM - MUYOC.**	Idea de Proyecto	2400			S/. 602,479.00	MCCA MUYOC	GL, ALA, DESA Y DRAC	Propuesta de proyecto - Plan de Gestión MIRAHC
OTROS	SISTEMA ELECTRICO RURAL SAN MARCOS - II ETAPA	37700	15,118			S/. 18,421,699.00	VARIOS DISTRITOS INCLUYE PEDRO GÁLVEZ	Energía y Minas	Banco de Proyectos SNIP
	INSTALACION Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS ELECTRICOS RURALES SAN MARCOS - CAJAMARCA	304022	9,659			S/. 17,584,340.00	VARIOS DISTRITOS INCLUYE PEDRO GÁLVEZ	Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP

Cuadro VII-1: Alternativas de solución priorizadas

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES								
	NOMBRE DEL PROYECTO	Código SNIP	BENEFICIARIOS	CAUDAL/ VOL (M3)	ÁREA (Ha)	PRESUPUESTO	Ubicación	Financiamiento	OBSERVACIONES
	SISTEMA ELECTRICO RURAL SAN MARCOS III ETAPA	7381	9,564			S/. 8,716,714.00	VARIOS DISTRITOS INCLUYE PEDRO GÁLVEZ Y GREGORIO PITA	Energía y Minas	Banco de Proyectos SNIP
	ELECTRIFICACION RURAL EN LA MICROCUENCA MUYOC - SHITAMALCA	76461	7,355			S/. 5,852,527.00	DISTRITOS DE PEDRO GÁLVEZ Y GREGORIO PITA	Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP
	ELECTRIFICACION RURAL DEL DISTRITO DE GREGORIO PITA II ETAPA	165247	5,410			S/. 4,847,404.00	GREGORIO PITA	Gobierno Regional	Banco de Proyectos SNIP

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

7.2. PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS

En base al conocimiento de la problemática socioambiental de la Microcuenca del Río Muyoc, se identificaron alternativas de solución por cada eje estratégico o línea de acción. En el segundo taller, contando con la participación activa de cada uno de los asistentes (dirigentes y autoridades) se analizaron cada una de las alternativas de solución propuestos, para lo cual se hizo énfasis en la escasa disponibilidad y gestión del recurso hídrico; por lo que en consenso mediante voto levantando la mano, se asignaron puntajes de prioridad y prelación. Como resultado se priorizaron las alternativas de solución orientado al aprovechamiento adecuado del recurso hídrico; pues repercutirá en el bienestar de las plantas, animales y seres humanos; sin dejar de lado la importancia que tiene los demás recursos naturales.

VIII. FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

8.1. VISIÓN Y MISIÓN

8.1.1. Visión:

Al año 2021 los actores locales de la Microcuenca del Río Muyoc están debidamente integrados y articulados, para la gestión y manejo de sus recursos naturales, con énfasis en los recursos hídricos, con proyectos y actividades debidamente implementados que contribuyen al desarrollo sostenible de la Microcuenca.

8.1.2. Misión:

La asociación de la Microcuenca del Río Muyoc Gregorio Pita - Pedro Gálvez conjuntamente con los diferentes actores ejecuta oportunamente proyectos de inversión contemplados en el Plan de Gestión de la Microcuenca, prioritariamente los relacionados con el aprovechamiento del recurso hídrico; de acuerdo a las prioridades y disponibilidades de financiamiento público o privado.

8.2. INDICADORES DEL PLAN DE GESTIÓN

Estos indicadores que orientan el manejo ambiental y la sostenibilidad de los Recursos Naturales, sobre todo del recurso hídrico, se relacionan de manera directa con los objetivos del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc y están considerados en el Marco Lógico que en buena cuenta sirven para perfilar un plan de monitoreo, para evaluar la calidad y cantidad de los recursos, conocer las características físicas y biológicas, además de los aspectos de vulnerabilidad; en ese sentido, el interés de los actores y participantes permitirá establecer las modalidades operativas y el tipo de organizaciones para gestionar y movilizar nuevos recursos y actividades para complementarse con otras intervenciones en la Microcuenca (salud, infraestructura, educación, etc), debiendo establecerse los tipos de beneficiarios, las instituciones y los actores involucrados en el proceso de ejecución y seguimiento.

En definitiva, permiten promover la integración y participación de todos los actores, responsables e interesados en el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales de la Microcuenca para resaltar los beneficios y las ventajas que se obtendrán en un mediano plazo.

Es decir, esta parte responde a los problemas identificados, comenzando con el objetivo general, que dentro del contexto del marco lógico se le conoce como “Fin” el cual encierra todo lo que se pretende obtener con el Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc. Posteriormente se presenta el “Propósito”, que es una especie de objetivo específico, que al ser alcanzado apalanca el Fin propuesto. Por último, en la escala de objetivos, se presentan los “Resultados”, los cuales permiten la obtención del Propósito.

Fin: Contribuir a la disponibilidad y al aprovechamiento adecuado del recurso hídrico, así como al mejoramiento de las condiciones socio ambientales y económicas de los pobladores de la Microcuenca del Río Muyoc, a fin de que gocen de mejores condiciones de vida.

Propósito y resultados

- Mejorar el rendimiento en la producción y productividad de los cultivos agrícolas y pecuarios.
- Promover la conformación de grupos asociativos basados en la producción y el mercado.
- Desarrollo de habilidades emprendedoras.
- Mejorar los niveles de comercialización de sus productos agropecuarios.
- Manejar eficientemente el sistema productivo de los agricultores a fin que sean más competitivos.
- Crear mejores condiciones de equidad entre los géneros y la satisfacción de las necesidades básicas.
- Reducir los niveles de vulnerabilidad a los desastres naturales, a través de la mejora en el manejo de los recursos naturales.

Cuadro VIII-1: Marco Lógico

MARCO LOGICO PROYECTO: MIRHAC MICROCUENCA MUYOC				
FIN (impacto)	**METAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**SUPUESTOS**
Crecimiento económico con equidad social y sostenibilidad ambiental por el uso y aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, como resultado de una gestión integrada y participativa, en el ámbito de influencia de la microcuenca del río MUYOC	47%	*Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad*	*Informe de evaluación del estado situacional de la microcuenca al 5° año de implementación del plan de gestión*	*Actores y Organismos de Gestión del agua: dispuestos a participar en los proyectos y/o actividades programadas en la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	75%	*Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado*		
	10%	*Superficie de área de bajo riego*		*Organismos públicos y privados ejecutan programas y proyectos de mejoramiento y construcción de infraestructura hidráulica contempladas en el Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	55%	*Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico*		
	100%	*Cobertura de servicio de agua y saneamiento*		*Organismos públicos (Municipalidad) y privados ejecutan programas y proyectos de mejoramiento y construcción de infraestructura hidráulica para servicios de agua y saneamiento contempladas en el Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
PROPÓSITO	**METAS**	**INDICADORES**	**MEDIOS DE VERIFICACIÓN**	**SUPUESTOS**
Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río MUYOC	36	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	*Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, OG's, ONG's y JU's consolidada por la Asociaión de Microcuenca en su informe de evaluación final de la implementación del PGM Río Muyoc*	*Apoyo financiero por parte del Gobierno Local, PSI, AGRORURAL, ONG's, en convenio con la ANA y la predisposición de las OUA's para participar activamente en los diferentes programas y actividades de capacitación.*
	44	*N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas*	*Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, OG's, ONG's y JASS consolidada por la Asociaión de Microcuenca en su informe de evaluación final de la implementación del PGM Río Muyoc*	*Apoyo financiero por parte del Gobierno Local, PSI, AGRORURAL, ONG's, en convenio con la ANA y la predisposición de las JASS para participar activamente en los diferentes programas y actividades de capacitación,.*
Incrementar y Fortalecer los Conocimientos y Capacidades para la participación institucionlizada de actores en el tema de agua y ambiente de cuencas	*20*	*Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua*	*Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, OG's, ONG's, JASS, JU's y otros consolidada por la Asociaión de Microcuenca en su informe de evaluación final de la implementación del PGM Río Muyoc*	*Apoyo financiero por parte del Gobierno Local, PSI, AGRORURAL, ONG's, en convenio con la ANA y la predisposición de las JASS y otros para participar activamente en los diferentes programas y actividades de capacitación,.*

Desarrollo de capacidades institucionales para la gestión de conflictos socioambientales.	*8*	*% de conflictos del agua y socioambientales solucionados*	*Informe memoria del ANA, Defensoría del Pueblo, Frentes de Defensa Ambiental y Fiscalía de Prevención del Delito Ambiental*	*Organismos relacionados con la gestión del agua cumplan su rol con participación activa de los involucrados*
Promover la concertación interinstitucional para fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos en la Microcuenca	*10*	*N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Muyoc*	*Informe de evaluación final de la implementación del PGM Río Muyoc*	*Gobierno Local empodera y reconoce el Plan de Gestión de la Asociación de la Microcuenca Río Muyoc*
RESULTADOS	***METAS***	***INDICADORES***	***MEDIOS DE VERIFICACIÓN***	***SUPUESTOS***
Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.	*16*	*Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados*	*Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, Asociación de Microcuenca, OG's, ONG's y JU's*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	3	*Nº de PIPs de mejoramiento y construcción de infraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados*	*Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, Asociación de Microcuenca, OG's, ONG's y JU's*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	31	*N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada ejecutadas*	*Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, Asociación de Microcuenca, OG's, ONG's y JASS.*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	20	*N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua - PVCAM*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de los actores de la Microcuenca Río Muyoc" para la gestión integrada de los Recursos Hídricos	*25*	*Nº de profesionales del gobierno Regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH: diplomados, maestrías*	*Memorias de gestión anual institucional de: Gobierno Regional,Gobiernos Locales, ANA, Universidades, Asociación de Microcuenca, OG's, ONG's, JU's y JASS.*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	5	*Nº de Instrumentos de gestión implementados.*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
Promover y fomentar actividades relacionadas a la cultura del agua en la población de la Microcuenca Río MUYOC	*15*	*Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	35	*Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*

	192	*N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	1	*Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Muyoc*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas.	*8679*	*Volumen Total de producción agrícola*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc, estadísticas agropecuarias de la Dirección Regional de Agricultura Cajamarca*	*Apoyo técnico y financiero por parte del Gobierno Local, y entidades públicas y privadas.* *Implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*
	156	*Ingreso ecónomico familiar percapita anual*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc, estadísticas socioeconómicas del INEI.*	
	25	*Acceso a créditos de las entidades financieras*	*Reportes de entidades financieras*	*Flexibilidad de acceso a créditos agropecuarios.*
	30	*Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc, estadísticas agropecuarias de la Dirección Regional de Agricultura Cajamarca*	*Asociatividad de productores agropecuarios*
ACTIVIDADES (insumos o inputs)	***METAS***	***INDICADORES***	***MEDIOS DE VERIFICACIÓN***	***SUPUESTOS***
Socialización y búsqueda de financiamiento para implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río MUYOC	*22*	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*Gobierno local y regional apoya a la socialización del PGM*
Elaboración de Plan Operativo Anual (POA)	*5*	*Planes Operativos Anuales elaborados*	*Documento POA aprobado*	*Predisposición de instituciones públicas y privadas para asesorar y/o capacitar en la elaboración del POA*
Promoción y Difusión del Plan de Gestión de la Microcuenca Río MUYOC	*200*	*Paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*Se cuenta con Instituciones dispuestas a auspiciar las actividades de promoción y difución del PGM.*
Gestión y seguimiento para la ejecución de Proyectos de inversión	*20*	*N° de proyectos gestionados y ejecutados*	*SNIP-Banco de Proyectos*	*Instituciones Públicas y Privadas fianancian y ejecutan proyectos de inversión en la microcuenca*
Monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de Microcuenca	*1*	*Implementación del plan*	*Informe de evaluación final de la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc*	*El Plan de Gestión de monitoreo y evaluación se implemente*

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

8.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

El Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc contempla la gestión integrada de los recursos naturales, con énfasis en la gestión del recurso hídrico; en ese sentido, para definir con claridad los roles y competencias de las instituciones que coadyuvaran a la implementación del PGM, es necesario señalar primeramente los aspectos normativos:

Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, Capítulo 3 Gestión Ambiental, En su Artículo 13 menciona:

Del concepto
13.1 La gestión ambiental es un proceso permanente y continuo, constituido por el conjunto estructurado de principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país.

13.2 La gestión ambiental se rige por los principios establecidos en la presente Ley y en las leyes y otras normas sobre la materia.

El art. 202.1 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos menciona:

Corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua la conducción del proceso de elaboración e implementación de los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca con la participación de los integrantes del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca en todo el proceso de planificación, tanto en las fases de consultas previas como en las de desarrollo y ejecución del plan.

El art. 38 del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Autoridad Nacional del Agua menciona las siguientes funciones de la AAA relacionadas con el Plan de Gestión de los Recursos Hídricos:

b. Dirigir en el ámbito de su competencia el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, coordinando y articulando permanentemente con sus integrantes las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos de dicho sistema.
l. Disponer y supervisar los estudios que sirven de sustento técnico para la elaboración de los Planes de Gestión de Recursos Hídricos en las Cuencas
m. Realizar acciones de sensibilización, capacitación y campañas de difusión para el establecimiento de una cultura del agua, que propicie el uso sostenible.

En consecuencia, la implementación y conducción del PGM tiene que estar apoyado por la AAA, con la participación de la Asociación de la Microcuenca del Río Muyoc Gregorio Pita - Pedro Gálvez, cada uno de ellos de acuerdo a sus roles y funciones. La Asociación de la Microcuenca del Río Muyoc debe promover, coordinar, articular y motivar la

participación de los actores regionales en el PGM; además, debe velar por el cumplimiento del PGM.

Los actores de la microcuenca (instituciones y organismos) son los responsables de las inversiones del PGM, de acuerdo al Cronograma de actividades propuesto en el respectivo PGM, es decir son los ejecutores del Plan.

8.3.1. PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Se refiere a la lista de los proyectos que ya se tienen elaborados, solamente incluirlos y discutir un poco sobre su contenido.

8.3.2. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO DEL PLAN

Siendo esta parte la más crítica del proceso de implementación del PGM, la Asociación de la Microcuenca Río Muyoc Gregorio Pita - Pedro Gálvez tiene que gestionar el presupuesto ante entidades involucradas en la gestión de los recursos naturales, sobre todo en la gestión del recurso hídrico, mediante proyectos de inversión pública.

8.3.2.1. A Nivel Nacional

Los organismos nacionales que destacan en la financiación y gestión económica de los recursos hídricos son los siguientes:

- **Autoridad Nacional del Agua (ANA)**

Creada en marzo de 2008 por Decreto Ley Nº 997, es un Organismo Técnico Especializado adscrito al Ministerio de Agricultura (MINAGRI), que actúa como ente rector del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos (SNGRH) —el cual es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA) — y constituye la máxima autoridad técnico-normativa en materia de recursos hídricos. Su ROF fue aprobado en julio de 2010 mediante Decreto Supremo Nº 006-2010-AG.

Tiene competencia a nivel nacional para asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial del agua y de sus bienes asociados articulando el accionar de las entidades del sector público y privado que intervienen en dicha gestión. En su rol de ente rector, ha de realizar y promover las acciones necesarias para el aprovechamiento multisectorial y sostenible de los recursos hídricos por cuencas hidrográficas, en el marco de la GIRH y de la gestión de la calidad ambiental nacional, estableciendo alianzas estratégicas con los gobiernos regionales, locales y el conjunto de actores sociales y económicos involucrados.

En el artículo 5º de su ROF se definen las funciones de la ANA, incluyendo en sus apartados k), n), y q) los siguientes aspectos:
k) Ejercer jurisdicción administrativa en materia de aguas, desarrollando acciones de administración, fiscalización, control y vigilancia para asegurar la conservación de las fuentes naturales de agua, los bienes naturales asociados a ésta y de la infraestructura hidráulica pública, ejerciendo para tal efecto, la facultad sancionadora y coactiva en el ámbito de su competencia.

n) Promover el pago por el uso de agua y establecer la metodología para determinar el valor de las retribuciones económicas por el uso del agua, para su aprobación mediante Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Agricultura, supervisando su recaudación.
q) Establecer la metodología para determinar el valor de las Tarifas por Utilización de Infraestructura Hidráulica, aprobarlas y supervisar su aplicación.

- **Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)**

Es el ente rector del sector agrario, que comprende las tierras de uso agrícola, de pastoreo, las tierras forestales, las eriazas con aptitud agraria, los recursos forestales y su aprovechamiento sostenible; la flora y fauna, los recursos hídricos, la infraestructura agraria, las actividades de producción, de transformación y de comercialización de productos agrarios; los servicios y actividades vinculados a la actividad agraria como la sanidad, la investigación, la innovación, la información, la capacitación, la extensión y la transferencia de tecnología agraria conforme a la Política Nacional Agraria y en concordancia con la Política Nacional del Ambiente.

Dentro del ROF del MINAGRI, aprobado por el Decreto Supremo Nº 031-2008-AG, se incluye la siguiente competencia exclusiva “El dictado de las normas para la gestión integral, social, eficiente y moderna de los recursos hídricos, en concordancia con el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA)”.y la competencia compartida de “La promoción de la ampliación de las tierras dedicadas a la agricultura, fomentando el desarrollo de proyectos de irrigación y otros mecanismos de aprovechamiento de las tierras con aptitud agraria, en coordinación con los sectores e instituciones competentes”.

Forma parte del MINAGRI la Dirección General de Infraestructura Hidráulica (DGIH). La DIGH se encarga de proponer las políticas públicas, la estrategia y los planes orientados al fomento del desarrollo de la infraestructura hidráulica, en concordancia con la Política Nacional de los Recursos Hídricos y la Política Nacional del Ambiente. Dicho desarrollo comprende estudios, obras, operación, mantenimiento y gestión de riesgos en la construcción, habilitación, mejoramiento y ampliación de presas, bocatomas, cauces fluviales, canales de riego, drenes, medidores, tomas, pozos de agua subterránea y modernización de riego parcelario (artículos 68 y 69 del ROF).

Fondo Mi Riego: Es un Fondo del Ministerio de Agricultura, el cual tiene como objetivo financiar la construcción y el mejoramiento de canales, represas, reservorios, instalación de riego tecnificado (aspersión y goteo). Así como proyectos novedosos relacionados al riego, que hayan sido declarados viables en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública-SNIP

Los interesados pueden coordinar con los gobiernos locales y/o gobiernos regionales para la presentación de sus proyectos. Asimismo, pueden acudir a las entidades del Ministerio de Agricultuta (MINAG) como AGRORURAL, PSI y los Proyectos Especiales.

El MINAGRI firmará convenios con los gobiernos regionales y gobiernos locales para establecer mecanismos de coordinación y cooperación que garanticen la ejecución adecuada de los proyectos.

Requisitos para postular proyectos al Fondo Mi Riego

1. Debe tratarse de proyectos para la provisión de servicios a infraestructura del uso de recursos hídricos con fines agrícolas, que causen impacto en la reducción de la pobreza extrema.
2. Estas ubicados por encima de los 1,000 metros sobre el nivel del mar.
3. Estar declarados viable por el Sistema Nacional de Inversión Pública y que cuente con el expediente técnico vigente.

No estar incluidos en los Proyectos de Inversión Pública ganadores del concurso FONIPREL.

- **Ministerio del Ambiente (MINAM)**

Es el ente rector de los asuntos de política ambiental. Entre sus funciones definidas en su ROF aprobado en diciembre de 2008 por Decreto Supremo Nº 007-2008-MINAM, se destacan las siguientes:

- ✓ Formulación, planificación, dirección, coordinación, ejecución, supervisión y evaluación de la Política Nacional del Ambiente aplicable a todos los niveles de gobierno, en el marco del SNGA.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de las normas ambientales por parte del propio MINAM, los demás sectores y los diferentes niveles de gobierno, realizando funciones de promoción, fiscalización, supervisión, evaluación y control, así como ejercer la potestad sancionadora en materia de su competencia y dirigir el régimen de fiscalización y control ambiental y el régimen de incentivos previsto por la Ley General del Ambiente (Ley Nº 28611).
- ✓ Establecimiento de la política, los criterios, las herramientas y los procedimientos de carácter general para el ordenamiento territorial nacional, en coordinación con las entidades correspondientes, y conducción de su proceso.
- ✓ Elaboración de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP), de acuerdo con los planes respectivos para todos los niveles de gobierno, debiendo contar con la opinión del sector correspondiente.
- ✓ Establecimiento de los criterios y procedimientos para la formulación, coordinación y ejecución de los planes de descontaminación y recuperación de ambientes degradados.

Dentro del MINAM se enmarca el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Organismo Público Técnico especializado encargado de la fiscalización, supervisión, control y sanción en materia ambiental. Entre sus funciones está la dirección y supervisión de la aplicación del régimen común de fiscalización y control ambiental, y el régimen de incentivos previsto en la Ley General del Ambiente (Ley Nº 28611), así como fiscalizar y controlar directamente el cumplimiento de las actividades que le corresponden por ley.

- **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (VIVIENDA)**

Es el ente rector de los asuntos de vivienda, urbanismo, desarrollo urbano, construcción de infraestructura y saneamiento, para lo cual formula, aprueba, dirige, evalúa, regula, norma, supervisa y en su caso ejecuta las políticas nacionales en estas materias.
Su ROF fue aprobado en septiembre de 2002 por Decreto Supremo Nº 002-2002-VIVIENDA. Entre sus funciones, pueden destacarse las siguientes:

- ✓ Formulación, propuesta y en su caso ejecución de políticas de prevención de riesgos frente a fenómenos naturales.
- ✓ Coordinación con los diversos sectores, gobiernos regionales y locales, instituciones y organismos públicos y privados, nacionales e internacionales, de la generación de programas y proyectos de desarrollo del hábitat y conservación del medio ambiente urbano.
- ✓ Generación de las condiciones para el acceso a los servicios de saneamiento en niveles adecuados de calidad y sostenibilidad en su prestación, en especial de los sectores de menores recursos económicos.

La Dirección Nacional de Saneamiento (DNS) se constituye como el órgano de línea encargado de proponer los lineamientos de política, planes, programas y normas concernientes a los servicios de saneamiento básico.

Asimismo existen dentro del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, cuenta con el Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR, creado el 7 de enero de 2012 mediante Decreto Supremo 002-2012-VIVIENDA con la finalidad de honrar el compromiso del Gobierno del Perú de atender a las poblaciones más necesitadas del ámbito rural con servicios de agua y saneamiento integrales, de calidad y sostenibles.

Así, el PNSR es una instancia no solo de rectoría de la acción pública y de intervención, sino también de orientación y catalizador del esfuerzo por asegurar agua de calidad y un baño digno a los peruanos y peruanas que habitan en áreas rurales.

Actualmente es una excelente oportunidad de lograr financiamientos para los proyectos de agua y saneamiento en los ámbitos de las microcuencas, gestionados por las municipalidades o Gobierno Regional.

- **Fondo de Promoción de la Inversión Pública Regional y Local - FONIPREL:**

Es un Fondo concursable, cuyo objetivo principal es cofinanciar Proyectos de Inversión Pública y Estudios de Preinversión, orientados a reducir las brechas en la provisión de los servicios e infraestructura básica, que tengan el mayor impacto posible en la reducción de la pobreza y la pobreza extrema.
El FONIPREL podrá cofinanciar hasta el 99.9% del monto total de los proyectos de inversión (PIP) y elaboración de estudios de preinversión presentados por los Gobiernos Regionales (GGRR) y Locales (GGLL) en (12) prioridades de infraestructura social y económica. A cada prioridad le corresponde determinadas tipologías de proyectos, componentes, montos mínimos de inversión y criterios de formulación:

1. Servicios de Salud básica
2. Desnutrición Infantil
3. Servicios de educación básica
4. Servicios de Saneamiento
5. Desarrollo de capacidades para la gestión integral de cuencas
6. Electrificación Rural
7. Infraestructura Agrícola
8. Telecomunicación rural
9. Infraestructura vial
10. Prevención y mitigación de desastres
11. Seguridad Ciudadana

Apoyo al desarrollo productivo para zonas comprendidas en el ámbito del VRAEM, Huallaga y zonas de frontera.

- **AGROIDEAS:** Es un Programa de Compensaciones para la Competitividad, El programa ofrece financiamiento no reembolsable es decir no tendrá que devolver este dinero (porque no es un crédito), pero deberá utilizarlo de forma transparente para:

- La constitución de su organización, en caso aún no la haya inscrito en Registros Públicos.
- La gestión de su negocio, y
- La mejora tecnológica de su producción.

Para acceder a estos beneficios, una organización agraria debe acreditar previamente su "elegibilidad", y contar con una contrapartida monetaria (recursos para cofinanciamiento) para hacer posible la implementación y ejecución de planes de negocio viables.
A diferencia de otros programas, AGROIDEAS opera a través de ventanilla abierta, por lo que puede presentarse al Programa en cualquier momento del año.

AGROIDEAS es el socio estratégico de los negocios sostenibles en el campo peruano.

PROCOMPITE: Es una herramienta poderosa de fomento del Desarrollo Económico Regional y Local, La Ley N° 29337, Ley que establece disposiciones para apoyar la competitividad productiva, establece que los Gobiernos Regionales y Locales pueden autorizar el uso de hasta el 10% de su presupuesto para inversiones a la implementación de Iniciativas de Apoyo a la Competitividad Productiva. PROCOMPITE, que constituyen Fondos Concursables para cofinanciar Propuestas Productivas (Planes de Negocios). Así, la Ley de PROCOMPITE tiene como finalidad mejorar la competitividad de las cadenas productivas, mediante el desarrollo, adaptación, mejora o transferencia de tecnología, pudiendo también considerar la transferencia de equipos, maquinaria, infraestructura, insumos y materiales para los agentes económicos organizados (productores) en zonas donde la inversión privada sea insuficiente.

A nivel de INVERSIÓN PRIVADA se tiene:

Obras por Impuestos Ley N° 29230: Es una norma expedida por el Gobierno Peruano que busca acelerar la ejecución de obras de infraestructura pública prioritarias en todo el país. La ley permite a una empresa privada, en forma individual o en consorcio, financiar y ejecutar proyectos públicos elegidos por los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y Universidades Públicas para luego, con cargo a su impuesto a la renta de 3era categoría, recuperar el monto total de la inversión. A su vez, los Gobiernos Regionales, Locales y Universidades Públicas pagan el financiamiento SIN INTERESES a cuenta de sus recursos de canon, sobrecanon, regalías, rentas de aduana y participaciones, hasta diez años después de culminada la obra.
Sector Público y Privado trabajen de la mano para reducir la brecha de infraestructura existente en el país. Financiar proyectos de Inversión Pública priorizados por los Gobiernos Nacionales y Regionales como redes de agua, desagüe, vías, centros de salud, entre otros.

CARE PERÚ: Es una organización internacional de desarrollo, sin fines de lucro, sin fines políticos ni religiosos, constituida con la finalidad de mejorar la vida de la población desprotegida, apoya a las comunidades pobres con programas integrales y esfuerzos en incidencia para erradicar la pobreza y sus causas subyacentes. Su ámbito de acción es desarrollar proyectos en Agua y Saneamiento, implementar programas de VIH y TB en Salud, viviendas saludables. Ha ejecutado Proyectos sobre Compensación Equitativa por Servicios Ambientales Hidrológicos en el Departamento de Cajamarca, Transferencia para fortalecer la gestión regional y local en agua y saneamiento – Propilas V – Cajamarca

CEDEPAS: El Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte - CEDEPAS NORTE es una organización de desarrollo, ecuménica y democrática; que practica la equidad, tolerancia, transparencia y solidaridad; fortalece las capacidades de varones y mujeres: líderes de sociedad civil, pequeños y medianos productores emprendedores, funcionarios y autoridades de gobiernos regionales y locales.

8.3.2.2. A nivel Regional

Gobierno Regional Cajamarca (GRC)

El Organismo regional actuante en la Microcuenca del Río Muyoces el Gobierno Regional de Cajamarca (GPC). Tiene por misión organizar y conducir la gestión pública regional de acuerdo con sus competencias exclusivas, compartidas y delegadas, en el marco de las políticas nacionales y sectoriales, para contribuir al desarrollo integral y sostenible de la región.

Su ROF fue aprobado por Ordenanza Regional Nº 020-2005/GRCAJ-CR. Entre sus competencias exclusivas han de destacarse las siguientes:
Planificación, desarrollo integral de la región y ejecución de los programas socioeconómicos correspondientes en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo.

8.3.2.3. A Nivel Local

Los organismos locales que tienen relación con la inversión y mantenimiento de infraestructuras y servicios relacionados con la gestión hídrica y el ciclo del agua preferentemente son las Municipalidades Provinciales y tienen las siguientes competencias (entre otras):

- ✓ Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.
- ✓ Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.
- ✓ Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades distritales y los organismos regionales y nacionales pertinentes.

Respecto a la Municipalidades Distritales, éstas tienen las siguientes competencias:

- ✓ Ejecutar directamente o proveer la ejecución de las obras de infraestructura urbana o rural que sean indispensables para el desenvolvimiento de la vida del vecindario, la producción, el comercio, el transporte y la comunicación en el distrito, en coordinación con la Municipalidad Provincial respectiva. En particular, se incluyen explícitamente los canales de irrigación.
- ✓ Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo.

A todo esto se debe sumar las obligaciones de las organizaciones de usuarios y de las juntas administradoras de servicios de saneamiento; es decir, las organizaciones de usuarios, deben pagar oportunamente la tarifa, retribuciones economicas y demás conceptos a los que se encuentra obligados por el uso del agua, que se consignarán en el “recibo único por el uso del agua”; y las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento, en cumplimiento al Art. 28° de la Ley de Recursos Hídricos, deben cumplir con las funciones de operación y mantenimiento, de distribución del agua y del cobro y administración de las tarifas de agua.

a) MECANISMOS Y CAPACIDADES DE FINANCIAMIENTO

Existen mecanismos de inversión pública, privada o mixta que deben permitir el financiamiento del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc.

- ➢ **Inversión pública**

Toda la inversión pública se canaliza vía el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). El SNIP es un sistema administrativo del Estado peruano que promueve un uso eficiente de los recursos de inversión, buscando garantizar la sostenibilidad de los proyectos y los servicios públicos de calidad para el bienestar de la población. Desde este canal de comunicación, todo operador del sistema y ciudadano puede acceder a

información sobre los Proyectos de Inversión Pública (PIP) que se evalúan, aprueban y ejecutan.

Los mecanismos de financiamiento de la inversión pública son los siguientes:

Recursos ordinarios. Son los principales recursos económicos de que disponen las distintas administraciones públicas.
Corresponden a los ingresos provenientes de la recaudación tributaria y otros conceptos; deducidas las sumas correspondientes a las comisiones de recaudación y servicios bancarios; los cuales no están vinculados a ninguna entidad y constituyen fondos disponibles de libre programación.

Recursos directamente recaudados. Comprenden los ingresos generados por las entidades públicas administrados directamente por éstas, entre los cuales se puede mencionar las rentas de la propiedad, tasas, venta de bienes y prestación de servicios, entre otros; así como aquellos ingresos que les corresponde de acuerdo a la normatividad vigente.
Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

Recursos por operaciones oficiales de crédito. Comprenden los fondos de fuente interna y externa provenientes de operaciones de crédito efectuadas por el estado con instituciones, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, así como las asignaciones de líneas de crédito. Asimismo, considera los fondos provenientes de operaciones realizadas por el Estado en el mercado internacional de capitales.

Donaciones y transferencias. Comprenden los fondos financieros no reembolsables recibidos por el gobierno proveniente de agencias internacionales de desarrollo, gobiernos, instituciones y organismos internacionales, así como de otras personas naturales o jurídicas domiciliadas o no en el país. Se consideran las transferencias provenientes de las entidades públicas y privadas sin exigencia de contraprestación alguna.
Incluye el rendimiento financiero y el diferencial cambiario, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

Impuestos municipales. Son los tributos a favor de los gobiernos locales, cuyo cumplimiento no origina una contraprestación directa de la municipalidad al contribuyente. Dichos tributos son los siguientes:

- Impuesto predial.
- Impuesto de alcabala
- Impuesto al patrimonio vehicular.
- Impuesto a las apuestas
- Impuestos a los juegos.
- Impuesto a los espectáculos públicos no deportivos.
- Impuestos a los juegos de casino.
- Impuestos a los juegos de máquinas tragamonedas.

- Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

Canon y sobrecanon, regalías, renta de aduanas y participaciones. Corresponden a los ingresos que deben recibir los pliegos presupuestarios, conforme a Ley, por la explotación económica de recursos naturales que se extraen de su territorio. Asimismo, considera los fondos por concepto de regalías, los recursos por participación en rentas de aduanas provenientes de las rentas recaudadas por las aduanas marítimas, aéreas, postales, fluviales, lacustres y terrestres, en el marco de la regulación correspondiente, así como las transferencias por eliminación de exoneraciones tributarias.
Además, considera los recursos correspondientes a los fideicomisos regionales, transferencias del FONIPREL, así como otros recursos de acuerdo a la normatividad vigente.
Incluye el rendimiento financiero así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.

- **Inversión privada**

El reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Nº29338 establece en su artículo 215º de promoción de la inversión privada que el Estado promueve la participación de la inversión privada en la construcción y mejoramiento de nuevas obras de infraestructura hidráulica, así como en la prestación de los servicios de operación y mantenimiento de las mismas, mediante los contratos de asociación público-privada u otros mecanismos previstos en legislación correspondiente.
Asimismo, promueve el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios de agua, a fin de lograr la mayor eficiencia en la operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica a su cargo y en el uso de los recursos hídricos.

Inversión privada directa. Se entiende por inversión privada directa como la inversión realizada por una empresa con ánimo de lucro con el objetivo de producir bienes y/o prestar servicios por la que recibirá una contraprestación económica por la venta de los bienes producidos y/o por la prestación de los servicios que efectúe.

- **Asociación público-privada**

El reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Nº29338 establece en su artículo 217º de asociación público-privada que las asociaciones público privadas – APP, son modalidades de participación de la inversión privada en las que se incorpora experiencia, conocimientos, equipos, tecnología, y se distribuyen riesgos y recursos, preferentemente privados, con el objeto de crear, desarrollar, mejorar, operar o mantener infraestructura pública o proveer servicios públicos.

8.3.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN EN EL CORTO PLAZO

Se refiere al cronograma de ejecución del fin, del propósito, de los resultados, así como de las actividades de cada resultado. Se debe elaborar por cada Línea de acción o componente.

Cuadro VII-3: Cronograma de ejecución del componente ambiental (por ejemplo)

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA						
LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES	AÑOS				
	NOMBRE DEL PROYECTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE DEL CANAL BELLA UNIÓN		X	X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE RAMBRÁN CHIQUINDA			X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE OJO DE AGAUA CHIQUINDA		X			
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL BANLCONCILLO			X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE PIE DE PLANTA HIDRANDINA		X	X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE CHIPACAS		X			
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE HUAYOBAMBA			X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO - EMBALSE EL ESCALÓN		X			
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN HULLUAYPAMPA			X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN MUYOC				X	
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN BELLA UNIÓN			X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN LA PACCHA			X	X	
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN RAMBRÁN				X	

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES	AÑOS				
	NOMBRE DEL PROYECTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN EL CEPO				X	
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN ULLILLÍN			X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN LAS CAMANDELAS			X		
	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE RIEGO TECNIFICADO EN PAUCAMARCA ALTA				X	
	MEJORAMIENTO SISTEMA DE IRRIGACIÓN HUAYOBAMBA	X				
	INSTALACION DE UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO POR ASPERSION PARA EL GRUPO DE GESTION EMPRESARIAL LA LAGUNA, SECTOR NUEVA ESPERANZA-SONDOR, DISTRITO DE GREGORIO PITA, PROVINCIA SAN MARCOS, REGION CAJAMARCA		X			
	INSTALACION DE UN SISTERMA DE RIEGO TECNIFICADO POR ASPERSION PARA EL GRUPO DE GESTION EMPRESARIAL CUZCO DISTRITO DE GREGORIO PITA, PROVINCIA SAN MARCOS, REGION CAJAMARCA	X				
	MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO HUAYOBAMBA HUAYAL - RANCHO GRANDE, PROVINCIA DE SAN MARCOS - CAJAMARCA	X				
	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PAUCAMARCA - DISTRITO DE GREGORIO PITA		X			
	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE SAN MARCOS	X				

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES	AÑOS				
	NOMBRE DEL PROYECTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO LA LAGUNA, DISTRITO DE GREGORIO PITA - SAN MARCOS - CAJAMARCA	X				
	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO PAUCAMARCA, DISTRITO DE GREGORIO PITA - SAN MARCOS - CAJAMARCA		X			
CALIDAD DEL AGUA	PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DEL AGUA EN LA MICROCUENCA RÍO MUYOC: **"PVCAM-MUYOC"**			X	X	
PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AMBIENTAL	REHABILITACIÓN DE SUELOS MEDIANTE PRÁCTICAS CONSERVACIONISTAS EN LADERAS DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC.			X	X	X
	RECUPERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL CON FINES PROTECCIÓN DE LADERAS MEDIA Y ALTA EN LOS CASERÍOS BELLA UNIIÓN, ULLUAYPAMPA, BELLA U NIÓN MUYOC, RAMBRÁN, EL LIRIO, EL CANLLE Y LAS HUYALLAS DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC.			X	X	X
DESARROLLO AGROPECUARIO	INSTALACIÓN DE SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES COMO APOYO A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN LA MICROCUENCA			X		
INSTITUCIONALIDAD Y CULTURA DEL AGUA	FORTALECIMIENTO ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL AGUA DE USO AGRARIO Y POBLACIONAL EN LA MICROCUENCA DEL RÍO MUYOC. **FOGAM - MUYOC.**	X	X	X	X	X

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA

LINEAS DE ACCIÓN	PROYECTOS /ACTIVIDADES	AÑOS				
	NOMBRE DEL PROYECTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
OTROS	SISTEMA ELECTRICO RURAL SAN MARCOS - II ETAPA	X				
	INSTALACION Y AMPLIACION DE LOS SISTEMAS ELECTRICOS RURALES SAN MARCOS - CAJAMARCA		X			
	SISTEMA ELECTRICO RURAL SAN MARCOS III ETAPA	X				
	ELECTRIFICACION RURAL EN LA MICROCUENCA MUYOC - SHITAMALCA		X			
	ELECTRIFICACION RURAL DEL DISTRITO DE GREGORIO PITA II ETAPA		X			

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

8.3.4. CONDICIONANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para la ejecución del PGM del Río Muyoc, debe cumplirse con algunas condiciones como son:

- Cada involucrado en la ejecución del PGM debe cumplir con sus roles y funciones
- Debe existir la disponibilidad de recursos económicos en las acciones programadas en el PGM

Que exista la capacidad institucional para ejecutar las inversiones previstas (preparación de Expedientes Técnicos, ejecución y monitoreo)

8.3.5. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

Para la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc, como primera estrategia se propone fortalecer los conocimiento en temas de gestión pública a los integrantes del comité de gestión de la Microcuenca, de tal manera estén en la capacidad de asumir la responsabilidad en la toma de decisiones respecto a las operaciones y/o acciones que se requieran impulsar.

Al interior del comité, se tendrá que distribuir las tareas de acuerdo a los componentes: Infraestructura Hidráulica, producción y diversificación agrícola, protección ambiental, comercialización de la producción, equidad y género, entre otros componentes.
La institucionalidad debe estar constituida por los distintos actores de la Microcuenca, como son: la municipalidad, empresarios entre comerciantes y grandes productores/as agropecuarios, las pequeños productores/as rurales, los centros escolares y miembros de ONG´s.
A la vez debe dársele participación a la juventud y a las mujeres, a fin de garantizar la sucesión generacional y el enfoque de género. Gran parte de la gestión de la microcuenca dependerá de su conformación y el dinamismo de sus miembros. Esta deberá estar asesorada por las instancias formales de la Microcuenca, como son la Municipalidad, ONG´s, entre otras. En la Microcuenca sus pobladores (as) definirán la forma más adecuada de organización que responda a sus necesidades, intereses y problemas. Un detalle de los aspectos a considerar por el Comité de la Microcuenca se menciona a continuación:

8.3.5.1. Organización para el manejo del recurso hídrico

Uno de los elementos comunes en la mayoría de las Microcuencas, específicamente en esta Microcuenca, siempre ha sido y sigue siendo los escases y los bajos niveles en cantidad y calidad del agua, lo cual es un problema que se relaciona con la baja productividad y producción de los cultivos agrícolas. En este contexto, es indispensable que se establezca una organización que de manera específica, vele por la gestión del recurso hídrico, que vincule la gestión con representantes de los entes rectores de este recurso como son el ALA, la DRA de tal manera fomenten las gestión integral.

8.3.5.2. Organización para precisar el desarrollo económico

Otro de los elementos comunes en la Microcuencas se ha visto que son los bajos niveles de ingresos económicos, que obtiene la familia, situación que los ubica en escalas de pobreza y pobreza extrema. Por tal motivo, también es indispensable que se establezca una organización que vele por el Desarrollo Económico, que vincule a los productores/as con los mercados locales y fomente todo un esfuerzo bien intencionado en la generación de ingresos.

En esa lógica, los elementos básicos que este comité, debe de considerar en el proceso de consolidación de una estrategia de desarrollo económico son los siguientes:

Orientar la producción en función de los requerimientos del mercado, para esto se propone realizar un estudio de mercado que les defina cuales son los productos más demandados, características de los productos y valor agregado exigido. Sería deseable el desarrollo de cadenas de valor en función de un producto, como por ejemplo las hortalizas; en este caso podría ser el tomate u otro cultivo especifico.

Fomento de la Asociatividad

Promover la conformación de grupos asociativos, ya sea de hecho o legalmente constituido. Al inicio se puede comenzar con grupos solidarios o grupos de emprendedurismos. La ventaja de los grupos asociativos es que pueden alcanzar mejores precios por la compra de insumos en volúmenes mayores, llegar a mercados que de manera individual no es factible por el tamaño de la demanda, acceso colectivo a crédito, entre otras. Si los productores/as de todas las Microcuencas lograran asociarse entre sí, podrían alcanzar un nivel de posicionamiento tal que lograrían sinergias importantes para ser aprovechadas.

Desarrollo Empresarial

Para ser competitivos en un mundo globalizado, es imperativo que los pequeños productores/as, artesanos y comerciantes de la Microcuenca desarrollen capacidades como empresarios. Esto se logra a través del fomento del emprendedurismos, formando a los actores en temas relativos al manejo de presupuestos, elaboración de Planes de Negocios, estudios de factibilidad económica, técnicas de mercadeo de su producción, etc. Es importante que para bajar la presión que existe sobre los ya degradados recursos naturales, se puedan encausar a los jóvenes en labores vocacionales no agrícolas.

Acceso a Mercados

Este componente es determinante para la obtención de mejores niveles de rentabilidad para los productores/as, ya que de la capacidad de llegar a mercados dependerá si obtiene o no ganancias. Los productores/as asociados pueden lograr alcanzar mercados no solamente locales o internos dentro de sus comunidades, sino también mercados al nivel de departamento, o micro regiones y mercados nacionales. Habrá que pensar que algunos productos tropicales son demandados al nivel internacional y con una buena capacidad organizativa y empresarial podrían llegar hasta esos sectores.

Financiamiento

Este es un elemento crítico para el pequeño productor/a, que muchas veces no califica como sujeto de crédito para la banca nacional. Sin embargo, al trabajar unificados, pueden ser atractivos para el financiamiento. (Aumentar APP, ProCOMPITE, FONIPREL, FONDO MI RIEGO, OBRAS POR IMPUESTOS, etc.)

8.3.5.3. Organización para la mejora de los sistemas productivos y transferencia de tecnología.

El componente de Sistemas de Producción, ocupa un importante rol dentro del entorno de la Microcuenca, por lo que el abordaje de la estructura organizativa para la transferencia de la tecnología, debe de estar basada preferentemente en las agencias agrarias y los encargados del Área de Desarrollo Económico de la Municipalidad distrital, por medio de sus extensionistas, quienes deben formar líderes y Lideresas comunitarias, que se transforman en "Familias Demostradoras", quienes a su vez transfieren la tecnología al resto de las familias de la Microcuenca, denominadas "Familias Irradiadas". Esta metodología ha sido propuesta por la FAO, la cual se considera apropiada para el logro de los objetivos del Plan de Gestión de la Microcuenca en el componente productivo.

El enfoque de Familia Demostradora, se fundamenta en la perspectiva de "Sistema de Producción", donde la mujer, el hombre, los hijos y las hijas participan en su desarrollo y toma decisiones.

8.3.5.4. Organización para la gestión ambiental y la mitigación del riesgo

El manejo de los recursos naturales es un factor clave para la sostenibilidad del desarrollo que se pretende crear en la Microcuenca, por lo que habrá que ponerle atención al cuidado de los recursos: agua, bosque, suelo, biodiversidad, entre otros. El cuidado del recurso agua deberá ser estratégico para los pobladores, por ser este líquido esencial para la vida humana y un recurso valioso para la agricultura en general. Para ello se deben de establecer las áreas críticas a proteger, como son las zonas de recarga acuífera, los nacimientos superficiales de agua de donde se abastecen los pobladores del agua para consumo y las riberas de los ríos. El recurso forestal, podrá ser promovido a través de acciones de agroforestería y siembra de bosques energéticas para la producción de leña para el consumo en el hogar. El suelo deberá de protegerse con todas las prácticas de obras de conservación de suelo y agua, y técnicas de cultivo en laderas. Importante es también para la preservación del ambiente, las condiciones de saneamiento básico ambiental que se promuevan por medio de la apropiada disposición de las excretas, desechos sólidos, líquidos y manejo de pesticidas.

La mitigación del riesgo es un componente importante debido a la creciente prevalencia de situaciones de emergencia que se dan en el territorio que ocupan los habitantes y porque el enfoque de trabajo en Microcuencas facilita la gestión del riesgo. Es requerido que se promueva la elaboración de Planes de Emergencia locales o por comunidad, así como la formulación de Planes Escolares, definición de una ruta de evacuación y la identificación de las zonas críticas de riesgo. Finalmente, se debe de estar bien

informado sobre los pronósticos de condiciones del tiempo del año agrícola, para que pueda mantener orientados a los productores/as sobre las medidas a tomar en caso que se presenten irregularidades hídricas.

8.4. MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PGM

Para el monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc, se propone la Tabla denominada *Tabla de Monitoreo de Indicadores* (Cuadro xx), en la cual se hace una consolidación de los indicadores establecidos en el *Marco Lógico*, los cuales se miden en función del tiempo de duración del Plan de Gestión de la Microcuenca, que en este caso es para cinco años.

Las mediciones propuestas son para cada año, sin embargo, pueden realizarse mediciones intermedias cada seis meses, a fin de ir sondeando si los propósitos y resultados del Plan se están alcanzando y poder hacer ajustes a la planeación o la ejecución propuesta al inicio. Es importante señalar que para mayor seguridad del cumplimiento de los resultados, la verificación se pueda realizar mediante la revisión de informes, sistematizaciones, memorias de trabajo y visitas directamente al campo.

La tabla de monitoreo de Indicadores contiene varias columnas las cuales se deberán llenar con información del marco lógico. Los distintos términos de la tabla se entenderán de la siguiente manera:

Objetivo: Colocar textualmente como aparece en el marco lógico en las distintas jerarquías, como lo son el fin, el propósito y los resultados.

Indicador: se refiere al indicador de cada uno de los objetivos y de los resultados que se encuentran plasmados en el marco lógico.

Meta: acá se coloca el valor que se pretende alcanzar para cada uno de los años. Los miembros de la Asociación de la Microcuenca establecerán sus propias metas, por lo que serán ellos mismos quienes definirán los alcances del Plan de Gestión.

Logro: Esta columna contiene el resultado alcanzado al final de cada uno de los años. Esta información se obtendrá de fuentes secundarias y verificaciones de campo.

Cuadro xx: Tabla de monitoreo de indicadores del plan de manejo de la microcuenca del Río Muyoc

PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA - MUYOC							
FIN (IMPACTO)	***INDICADORES***	***LINEA DE BASE enero 2016***		***METAS***			***DIFERENCIA INCREMENTAL***
		UNIDAD	***CANTIDAD***	***AÑO 2021***	***UNIDAD***	***CANTIDAD***	
Crecimiento económico con equidad social y sostenibilidad ambiental por el uso y aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, como resultado de una gestión integrada y participativa, en el ámbito de influencia de la microcuenca del río MUYOC	*Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad*	*%*	*32*	*Eficiencia de uso de agua de riego por gravedad*	*%*	*47*	15
	Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado	*%*	*32*	*Eficiencia de uso de agua de riego tecnificado*	*%*	*75*	43
	Superficie de área de bajo riego	*Ha*	*949.62*	*Superficie de área de bajo riego*	*Ha*	*1045*	95
	Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico	*m3*	*294208*	*Volumen de aprovechamiento del recurso hídrico*	*m3*	*505670*	211462
	Cobertura de servicio de agua y saneamiento	***%***	*95*	*Cobertura de servicio de agua y saneamiento*	***%***	*100*	5
Desarrollar Capacidades de Gestión Social del Agua y el Ambiente en la Microcuenca del Río Muyoc	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	N°	15	*N° de OUA's formalizadas y capacitadas en el uso eficiente del agua de riego*	N°	36	21
	N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas	N°	0	*N° de JASS/comités de agua potable-formalizadas y capacitadas*	N°	*44*	44
Incrementar y Fortalecer los Conocimientos y Capacidades para la participación institucionlizada de actores en el tema de agua y ambiente de cuencas	*Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua*	N°	0	*Nº de eventos orientados al fortalecimiento de capacidades de las orgnizaciones de ususarios de agua*	N°	*20*	20
Desarrollo de capacidades institucionales para la gestión de conflictos socioambientales.	*Conflictos del agua y socioambientales*	N°	0	*Conflictos del agua y socioambientales solucionados*	N°	*2*	2
Promover la concertación interinstitucional para fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos en la Microcuenca	*N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Muyoc*	N°	0	*N° de convenios, acuerdos, concertaciones promovidos por la Asociación de Microcuenca Río Muyoc*	N°	*10*	10

PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA - MUYOC							
RESULTADOS (PRODUCTOS)	***INDICADORES***	***LINEA DE BASE***		***METAS***			
Contribuir con la gestión integrada de la calidad y cantidad del Recurso Hídrico, garantizando sus diversos usos en la Microcuenca.	*Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados*	N°	0	*Nº de PIPs de micro y pequeños embalses y reservorios de inversión público-privada, ejecutados*	N°	16	16
	Nº de PIPs de mejoramiento y construcción de infraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados	N°	1	*Nº de PIPs de mejoramiento y construcción deinfraestructura de riego con inversión público-privada, ejecutados*	N°	3	2
	N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada ejecutadas	N°	15	*N° de PIPs de Mejoramiento de Sistemas de agua y saneamiento con inversión público-privada*	N°	44	29
	N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua - PVCAM	N°	0	*N° de monitoreos participativos implementados para vigilancia de la calidad y cantidad del agua*	N°	*20*	20
Fortalecer la capacidad organizativa e institucional de los actores de la Microcuenca Río Muyoc" para la gestión integrada de los Recursos Hídricos	*Nº de profesionales del gobierno Regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH: diplomados, maestrías*	N°	0	*N° de Profesionales del gobierno regional, de la Autoridad Nacional, Organismos de Cuenca y otros involucrados capacitados en GIRH*	N°	*25*	25
	Nº de Instrumentos de gestión implementados (Plan Operativo Anual)	N°	0	*N° de Organismos Regionales, locales y de cuenca, responsable de la gestión del agua cuentan con personal debidamente capacitados*	N°	*5*	5
Promover y fomentar actividades relacionadas a la cultura del agua en la población de la Microcuenca Río Muyoc.	*Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua*	N°	0	*Nº de personas participantes en los eventos de difusión de la cultura del agua*	N°	*15*	15
	Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua	N°	0	*Nº Instituciones educativas (primaria y secundaria), donde se dan charlas técnicas sobre gestión del agua*	N°	*76*	76
	N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua	N°	0	*N' de Campañas radiales de difusión para una nueva cultura del agua*	N°	*192*	192

PROYECTO: MIRHAC - MICROCUENCA - MUYOC							
	Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Muyoc.	*N°*	0	*Implementación del Plan de Comunicación de la Microcuenca Río Muyoc.*	*N°*	1	1
Promover el incremento de la producción y productividad de las actividades socioeconómicas.	*Volumen Total de producción agrícola*	*TM*	*36813*	*Volumen Total de producción agrícola*	*TM*	*42335*	5522
	Ingreso ecónomico familiar percapita anual	*S/.*	*155.9*	*Ingreso ecónomico familiar percapita anual*	*S/.*	*171*	16
	Acceso a créditos de las entidades financieras	*%*	10	*Acceso a créditos de las entidades financieras*	*%*	25	15
	Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias	*%*	10	*Acceso al mercado local, regional y ferias agropecuarias*	*%*	30	20
	INDICADORES	***LINEA DE BASE***		***METAS***			
Socialización y búsqueda de financiamiento para implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*N°*	*0*	*Instituciones conocen y empoderan el PGM.*	*N°*	*22*	22
Elaboración de Plan Operativo Anual (POA)	*Planes Operativos Anuales elaborados*	N°	*0*	*Planes Operativos Anuales elaborados*	N°	*5*	5
Promoción y Difusión del Plan de Gestión de la Microcuenca Río Muyoc	*Paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.*	*N°*	*0*	*% de paneles publicitarios, avisos radiales, folletos, afiches, etc.*	*N°*	*200*	200
Gestión y seguimiento para la ejecución de Proyectos de inversión	*N° de proyectos gestionados y ejecutados*	N°	*0*	*N° de proyectos gestionados y ejecutados*	N°	*16*	16
Monitoreo y evaluación del Plan de Gestión de Microcuenca	*Implementación del plan*	*N°*	*0*	*Implementación del plan*	*N°*	*1*	1

Fuente: Equipo Consultor PGM-MIRHAC

8.4.1. MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Los medios de verificación son las fuentes de información que se utilizan para verificar si los objetivos se logran, entre ellos lista de participantes a eventos realizados, actas, informes parciales, ayuda memoria de eventos, informe tecnicos, memorias anuales. En este caso constituye la base para el cálculo de los indicadores definidos previamente.

8.4.2. RESPONSABILIDAD DE ACTORES

Se refiere a la responsabilidad que tienen que asumir los actores de la microcuenca para la implementación del respectivo Plan de Gestión, de acuerdo a sus funciones y competencias.

Es así que la responsabilidad del seguimiento para el cumplimiento de la implementación del PGM, así como del Plan de monitoreo, recae sobre la Asociación de la Microcuenca del Río Muyoc, siendo sus funciones las siguientes:

- Analizar y evaluar la evolución temporal de los indicadores del PGM.
- Elaborar los informes y reportes de los avances en la ejecución e implementación del PGM realizados hasta la fecha.
- Supervisar el correcto desarrollo de las acciones contenidas en el respectivo PGM.

La población de la Microcuenca que a la vez se constituyen como los usuarios de recurso hídrico, están en la plena responsabilidad de brindar apoyo y/o acompañamiento a la Asociación de la Microcuenca en lo que sea necesario, previamente planificado en consenso.

En el caso de que se considere oportuno y necesario, la Asociación de la Microcuenca, en coordinación con todos los actores, podrá modificar la formulación y/o definición de los indicadores y de su metodología de obtención para adaptarse a las situaciones cambiantes y a la disponibilidad de la información necesaria para la obtención de los valores de los distintos indicadores.

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. CONCLUSIONES

- Los principales problemas que afectan a las comunidades de la Microcuenca del Río Muyoc, se basan en la baja disponibilidad del recurso hídrico, escasa infraestructura hidráulica para un adecuado aprovechamiento del agua, en los pobres niveles productivos, agricultura de subsistencia y autoconsumo, recursos naturales degradados, lo cual los expone a situaciones de vulnerabilidad a desastres naturales, inequidad entre la relación de los hombres y las mujeres, bajos ingresos económicos que los mantiene en condiciones de pobreza y la falta de oportunidades de empleo. Esto lleva a la población a una condición de inseguridad alimentaria, reflejadas en desnutrición de los niños y niñas.

- La Microcuenca del Río Muyoc, posee grandes potencialidades para desarrollar, entre las que se destacan el deseo de sus pobladores de participar en la mejora de sus condiciones y superar la pobreza, ubicación dentro de una zona geográfica con recursos naturales como agua, suelo y vegetación, que en cierta medida aún son recuperables de ser manejados apropiadamente y de manera inmediata.

- La gestión de fondos es uno de los principales roles de la Asociación Gestora de la Microcuenca, ya que este es un elemento indispensable para el cumplimiento de lo propuesto a ejecutar en este Plan de Gestión.

- La Asociación para la Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc, debe de estar integrado por representantes de las distintas instancias de la sociedad, como son gobierno municipal, miembros de las ONG´s, grupos de productores/as y comerciantes, entre otros.

9.2. Recomendaciones

- Las iniciativas para la gestión integral de la Microcuenca, deben estar concentradas en elevar la disponibilidad del recurso hídrico, los niveles de productividad, fomento de la diversidad productiva, desarrollo de las capacidades de emprendedurismos, visualizar y defender las causas de las mujeres y hacer esfuerzos consientes para la mitigación y preparación ante situaciones de emergencia.

- La población, al amparo del Art.2 de la Constitución Política del Perú y de la Ley de transparencia y acceso a la información (Ley 27806), debe Vigilar y dar Seguimiento al cumplimiento de las inversiones, de tal manera se logre el FIN, los PROPOSITOS y los RESULTADOS plasmados en el presente Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc.

- Los integrantes de la Asociación de la Microcuenca deben estar bien capacitados, técnica y operativamente (en temas de Gestión), a fin de que participen con voz y voto en la implementación del Plan de Gestión de esta Microcuenca.
- Elaboración de una lista de contactos personales y organizacionales que puedan ser parte de las entidades que pueden contribuir con recursos para la implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca.

- El proceso de implementación del Plan de Gestión de la Microcuenca del Río Muyoc, debe ser inclusiva que permita la participación de todas las fuerzas vivas de la comunidad y no limitarse a la participación de pequeños productores.

- Deben desarrollar y fortalecer mecanismos comunicacionales, es decir deben promover la articulación de medios de comunicación de los actores, utilizando la capacidad instalada para difundir el Plan de Gestión de la Microcuenca y para sensibilizar a la población con miras a su implementación.

- En lo posible deben buscar y nombrar un ente facilitador o asesor que acompañe el desarrollo intelectual de la Asociación de la Microcuenca, por un periodo de corto plazo.

- La asociación de la Microcuenca debe firmar acuerdos y/o convenios interinstitucionales con el propósito de conseguir el financiamiento para la implementación del Plan de Gestión. En todo caso, gestionar el financiamiento ante las instituciones nacionales, regionales y locales involucradas con el manejo de los recursos naturales sobre todo con el manejo de recurso hídrico.

ANEXOS

1. Oficios de Invitación al Taller N°1 y Taller N°2

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
"Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la región Cajamarca

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Cajamarca 16 de octubre del 2015

OFICIO MÚLTIPLE N° 010-2015-GR.CAJ/GR.RENAMA/SG.GMA/PROY.MIRHAC

Señor .....

CARGO

PRESENTE

ASUNTO: **Invita a participar en el Taller participativo (Diagnóstico y construcción de objetivos e indicadores) para la formulación del plan de gestión de la microcuenca Muyoc.**

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente, asimismo hacer de su conocimiento que el Gobierno Regional de Cajamarca, a través de esta Gerencia, viene ejecutando el Proyecto: "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la región Cajamarca - MIRHAC"; por lo que, se ha programado realizar el Primer Taller Participativo para realizar el diagnóstico y construcción de objetivos e indicadores para la formulación del plan de gestión en la microcuenca **Río Muyoc.**

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo el día **Viernes 06 de Noviembre, a horas** 9:00am, **en** el Auditórium de la Municipalidad - Paucamarca.

Es necesario, precisar que deberá designar un representante quien nos acompañará en este proceso, así mismo mencionarle que este proceso será dirigido por el Ing. **José Huamán Mantilla** quien es el consultor responsable para la formulación de este proceso.

Agradeciéndole anticipadamente por su participación, aprovecho la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

Proyecto "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo San Miguel San Marcos, Cajabamba y Contumazá de la Región Cajamarca"

Ing. Guillermo Daryl Briones Longa
Responsable Ejecutor

Jr. Santa Teresa de Journet Nº 351 - Urb. La Alameda - Telefax: (076) 599056 renama@regioncajamarca.gob.pe

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
GERENCIA DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

"Año de la Diversificación Productiva u del Fortalecimiento de la Educación"

Cajamarca, 10 de noviembre de 2015

OFICIO MÚLTIPLE Nº 016 -2015-GR-CAJ/GR.RENAMA/ SG.GMA/PROY. MIRHAC

Señor(a): _____

CARGO

Presente

ASUNTO: **Invita a participar en el II Taller Participativo (Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de la Microcuenca Río Muyoc Gregorio Pita-Pedro Gálvez)**

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, así mismo hacer de su conocimiento que el Gobierno Regional de Cajamarca, a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, viene ejecutando el Proyecto: "Mejoramiento de la Gestión Institucional de Recurso Hídrico y el Ambiente de las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba , San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca- MIRHAC"; por lo que, se ha programado realizar el **Segundo Taller Participativo** para realizar la Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de la Microcuenca Río Muyoc Gregorio Pita-Pedro Gálvez; procedimiento que servirá para Formular el Plan de Gestión de la misma.

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo **el miércoles, 25 de noviembre de 2015 a horas 9:00 a.m. en el Auditórium de la Municipalidad Distrital de Paucamarca.**

Es necesario precisar que este proceso será dirigido por el **Ing. José Huamán Mantilla** quien es el consultor responsable para la formulación de los Planes de Gestión de las diferentes de Microcuencas.

Esperando su participación activa que contribuirá a la obtención de un instrumento valioso para gestionar el desarrollo de vuestra microcuenca, le reitero las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

Proyecto "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca"

DNI. 27923300
CARGO: Vice Presidente.

PROYECTO MIRHAC
V° B°
PROYECTO Guillermo Daryl Briones Longa
Responsable Ejecutor

ASOCIACION DE LA MICROCUENCA RIO MUYOC GREGORIO PITA - PEDRO GALVEZ
PRESIDENTE
PORFIRIO CHACHO BARTRA

C.c.
Archivo

Jr. Santa Teresa de Journet N° 351-Urb. La Alameda-Telefax: (076) 599056 renama@regioncajamarca.gobmx

Cicilio Sánchez Chuan
DNI: 27923331
TENIENTE GOBERNADOR
Caserío Chiquinda

Diógenes Urbina Ríos
DNI: 43931217
TENIENTE GOBERNADOR

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
GERENCIA DE RECURSOS NATURALES Y
GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Cajamarca, 29 de febrero de 2016

OFICIO MÚLTIPLE Nº 005 -2016-GR-CAJ/GR.RENAMA/ SG.GMA/PROY. MIRHAC

Señor(a): ERASMO ABANTO CHAVEZ
ALCALDE DISTRITAL de GREGORIO PITA

CARGO

Presente

ASUNTO: Invita a participar en el III Taller Participativo "Validación del Plan de Gestión de la Microcuenca RIO MUYOC"

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, así mismo como ya es de su conocimiento que el Gobierno Regional de Cajamarca, a través de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, viene ejecutando el Proyecto: "Mejoramiento de la Gestión Institucional de Recurso Hídrico y el Ambiente de las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba , San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca- MIRHAC"; por lo que, se ha programado realizar el Tercer Taller Participativo para socializar, validar y aprobar el Plan de Gestión de la Microcuenca RÍO MUYOC, que será un instrumento de gestión para el desarrollo sostenible de este ámbito hidrográfico, siendo liderada por la Asociación de la Microcuenca RÍO MUYOC en coordinación y concertación con las diferentes instituciones públicas, privadas y población en general.

PROYECTO MIRHAC V° B° PROYECTO CAJAMARCA

En tal sentido, se invita a participar en el evento antes indicado, a llevarse a cabo el día miércoles, 16 de marzo de 2016 a horas 9:00 a.m. en el Auditórium de la Municipalidad Distrital Gregorio Pita-Pucamarca.

Es necesario precisar que este proceso será dirigido por el Ing. José Huamán Mantilla quien es el consultor responsable para la formulación de los Planes de Gestión de las diferentes de Microcuencas.

Esperando su participación activa que contribuirá a la obtención de un instrumento valioso para gestionar el desarrollo de vuestra microcuenca, le reitero las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

Proyecto "Mejoramiento de la Gestión Institucional del Recurso Hídrico y el Ambiente en las Cuencas de las Provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Contumazá de la Región Cajamarca"

Ing. Guillermo Daryl Briones Longa
Responsable Ejecutor

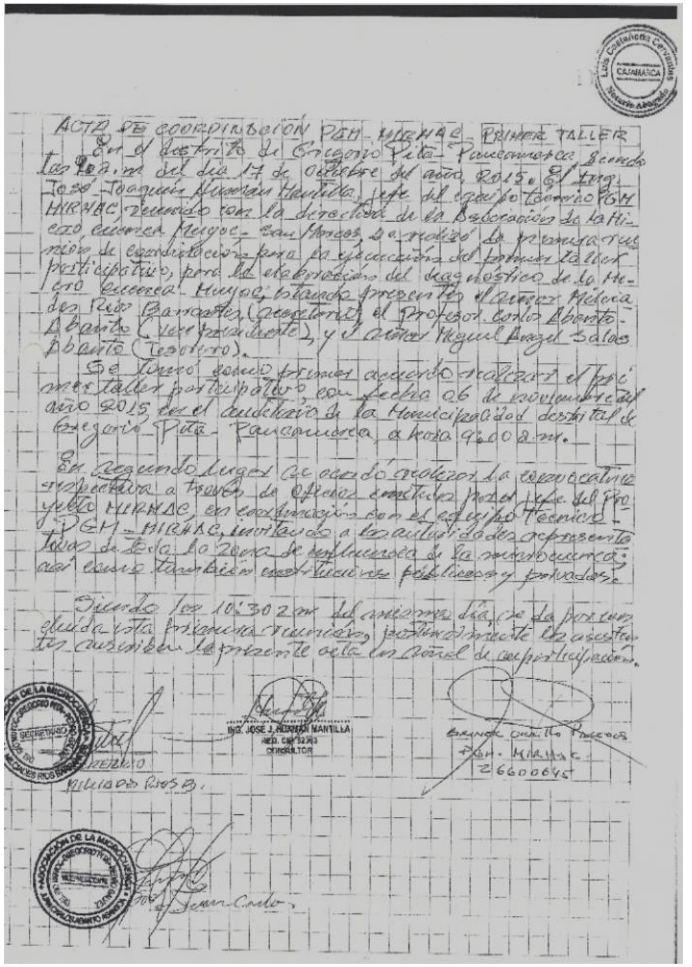
Recibido 14/03/16

C.c. Archivo

Jr. Santa Teresa de Journet N° 351-Urb. La Alameda-Telefax: (076) 599056 renama@regioncajamarca.gob.pe

2. Actas de Coordinación y Ejecución de Talleres Participativos

2.1. Acta de Coordinación de Visita de Campo y Programación del I Taller Participativo



ACTO DE COORDINACIÓN PGH - MIRHAC - PRIMER TALLER
En el distrito de Gregorio Pita - Pucamarca siendo las 9:00 a.m. del día 17 de octubre del año 2015, el Ing. José Joaquín Huaman Mantilla, Jefe del equipo técnico PGH MIRHAC, teniendo con la presencia de la Municipalidad de la Microcuenca Muyoc - San Marcos, a mediante la presente se realiza la coordinación para la ejecución del primer taller participativo, para la elaboración del diagnóstico de la Microcuenca Muyoc, estando presente el alcalde Melcia des Pedro Carrasco (presidente) el Profesor Carlo Abanto Abanto (vicepresidente), y Jaimer Miguel Angel Salas Abanto (tesorero).

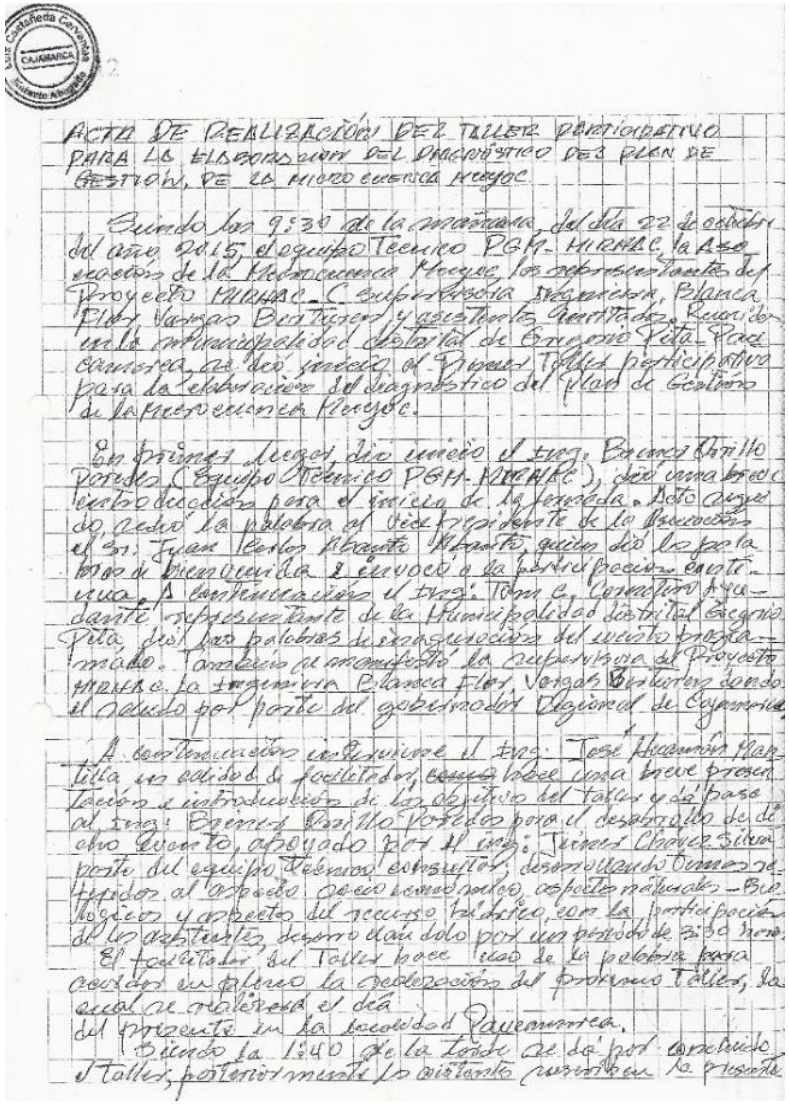
Se tiene como primer acuerdo realizar el primer taller participativo con fecha 06 de noviembre del año 2015, en el auditorio de la Municipalidad distrital de Gregorio Pita - Pucamarca a hora 9:00 a.m.

En segundo lugar se acordó coordinar la convocatoria respectiva a través de oficios emitidos por el Jefe del Proyecto MIRHAC en coordinación con el equipo técnico PGH - MIRHAC, mientras a las autoridades representantes de cada una de las microcuencas, así como también instituciones públicas y privadas.

Siendo las 10:30 a.m. del mismo día, se da por concluida esta reunión, firmando presente los asistentes quienes suscriben la presente acta en señal de participación.

ING. JOSE J. HUAMAN MANTILLA
REG. CIP 52383
CONSULTOR

2.2. Acta de Ejecución de I Taller Participativo: Diagnóstico de la Microcuenca



ACTA DE REALIZACIÓN DEL TALLER PARTICIPATIVO PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL PLAN DE GESTIÓN, DE LA MICROCUENCA MUYOC

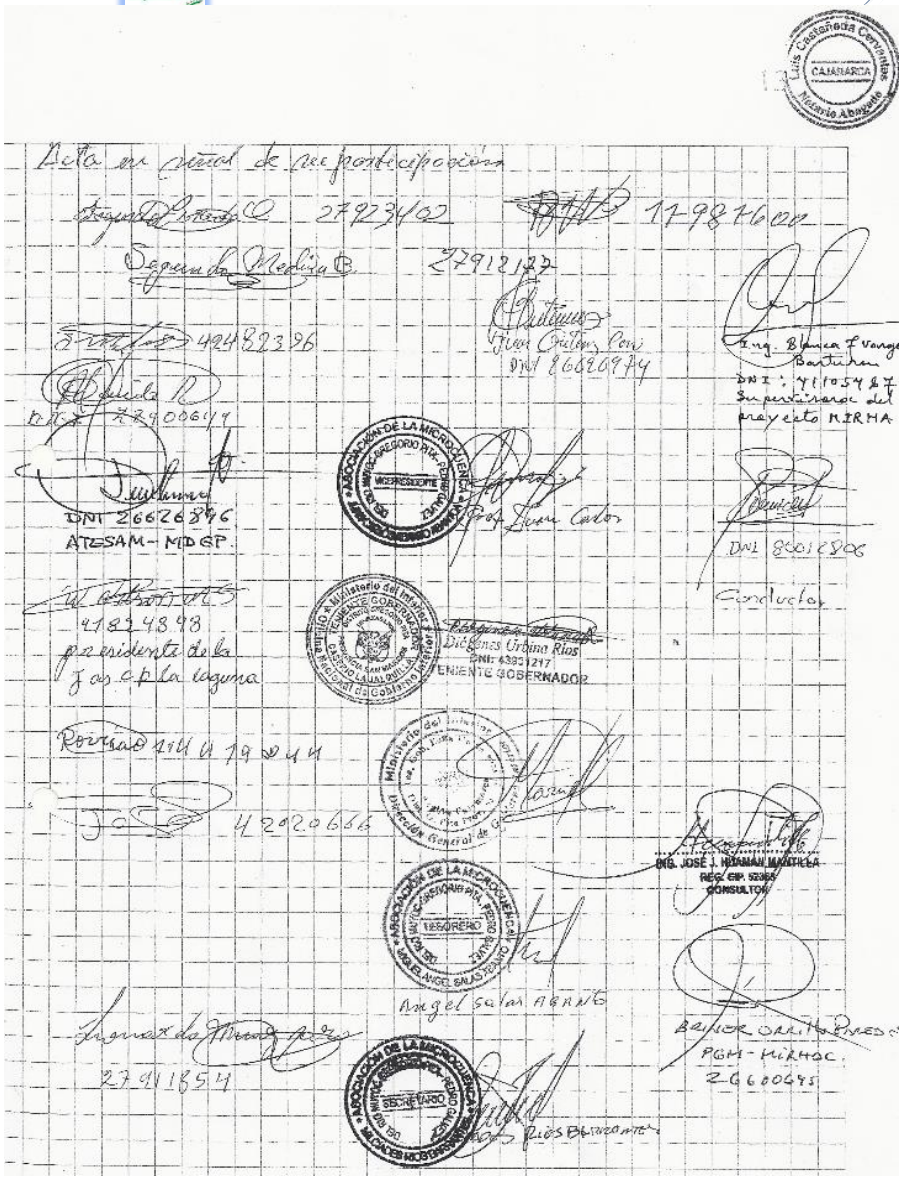
Siendo las 9:30 de la mañana, del día 22 de octubre del año 2015, el equipo Técnico PGM- MIRHAC, la Asociación de la Microcuenca Muyoc, los colaboradores Tenientes del Proyecto MIRHAC-C, Supervisora Ingeniera, Blanca Flor Vargas Barturen y asistentes, reunidos en la Municipalidad Distrital de Gregorio Pita, Pedro Gamarra, dan inicio al Primer Taller participativo para la elaboración del diagnóstico del plan de Gestión de la Microcuenca Muyoc.

En primer lugar, dio inicio el Ing. Bacner Castillo Portales (Equipo Técnico PGM-MIRHAC), dio una breve reseña de la fecha, y cedió la palabra al Vicepresidente de la Asociación el Sr. Juan Pedro Alvarez Alvarez, quien dio las palabras de bienvenida e invocó a la participación activa. A continuación el Ing. Tomas Contreras Ayudante representante de la Municipalidad Distrital Gregorio Pita, dio las palabras de inauguración del evento programado. También se manifestó la supervisora del Proyecto MIRHAC la Ingeniera Blanca Flor Vargas Barturen dando el saludo por parte del gobierno Regional de Cajamarca.

A continuación interviene el Ing. José Huamán Mantilla en calidad de facilitador, quien hace una breve presentación e introducción de los objetivos del taller y da paso al Ing. Bacner Castillo Portales para el desarrollo de dicho evento, apoyado por el Ing. Jhimi Chavez Silva, parte del equipo técnico consultor, desarrollando temas referidos al aspecto político, económico, social, ambiental, biológico y aspecto del recurso hídrico, con la participación de los asistentes, desarrollándolo por un periodo de 3:30 horas.

El facilitador del Taller hace uso de la palabra para acordar en plenario la declaración del primer Taller, la cual se realizará el día [illegible] del presente en la localidad Cajamarca.

Siendo la 1:40 de la tarde se da por concluido el Taller, posteriormente muestra los asistentes quienes firman la presente



Acta en señal de participación

Segundo Pinedo C. 27923402 17987602

Segundo Medina B. 27912122

42482396

DNI 26626896
ATESAM- MDGP.

41824898
presidente de la
Jos. Cpla laguna

42020666

Juan Carlos Pon
DNI 86689774

Ing. Blanca Flor Vargas Barturen
DNI: 41105487
Supervisora del proyecto MIRHA

DNI 80015805
Conductor

Dionisio Urbina Rios
DNI: 63931217
TENIENTE GOBERNADOR

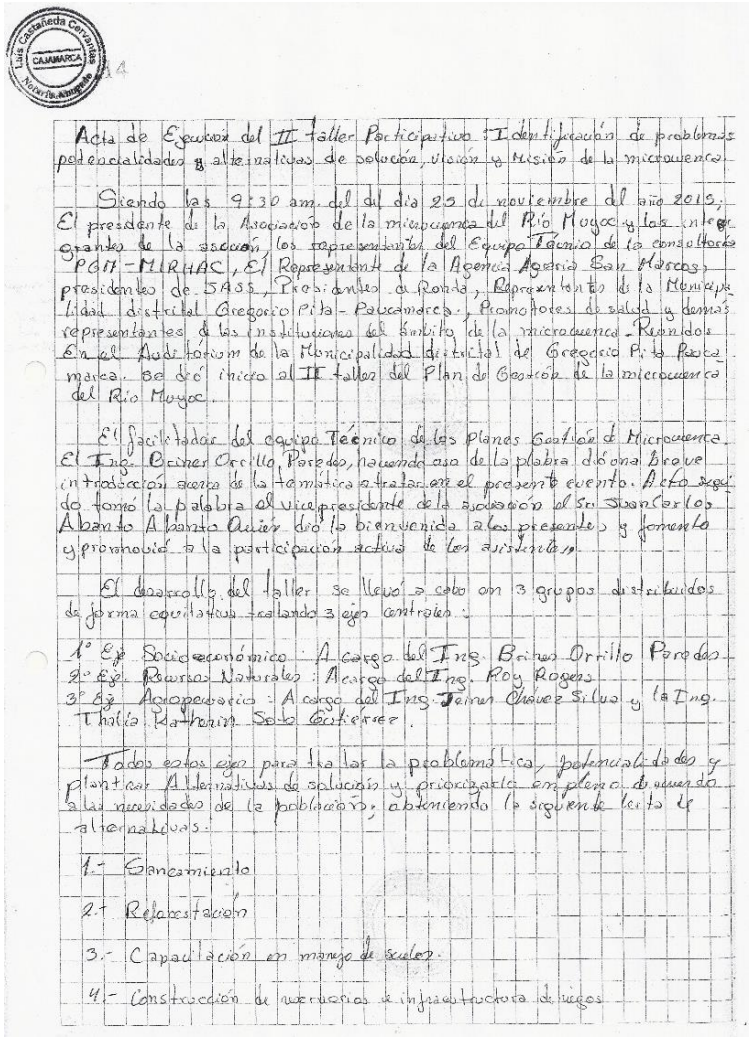
ING. JOSE J. HUAMAN MANTILLA
REG. CIP. 52383
CONSULTOR

Angel Salas Alanio

27911854

BACNER CASTILLO PORTALES
PGM-MIRHAC
26600495

2.3. Acta de ejecución del II Taller Participativo: Identificación de problemas, potencialidades, alternativas de solución y visión y misión de la asociación de Microcuenca



Acta de Ejecución del II Taller Participativo: Identificación de problemas potencialidades y alternativas de solución, visión y Misión de la microcuenca.

Siendo las 9:30 am. del día 29 de noviembre del año 2015, El presidente de la Asociación de la microcuenca del Río Muyoc y los integrantes de la misma, los representantes del Equipo Técnico de la consultora PGM-MIRHAC, El Representante de la Agencia Agraria San Marcos, presidentes de SAAS, Presidentes de Rondas, Representantes de la Municipalidad distrital Gregorio Pita - Pedro Gálvez, Promotores de salud y demás representantes de las instituciones del ámbito de la microcuenca - Reunidos En el Auditórium de la Municipalidad distrital de Gregorio Pita Pedro Gálvez. Se dió inicio al II taller del Plan de Gestión de la microcuenca del Río Muyoc.

El facilitador del equipo Técnico de los Planes Gestión de Microcuenca. El Ing. Brinar Orrillo Paredes, haciendo uso de la palabra dió una Breve introducción acerca de la temática a tratar en el presente evento. Acto seguido tomó la palabra el vicepresidente de la asociación el Sr. Juan Carlos Abanto Alburto Quiar dió la bienvenida a los presentes y fomentó y promovió a la participación activa de los asistentes.

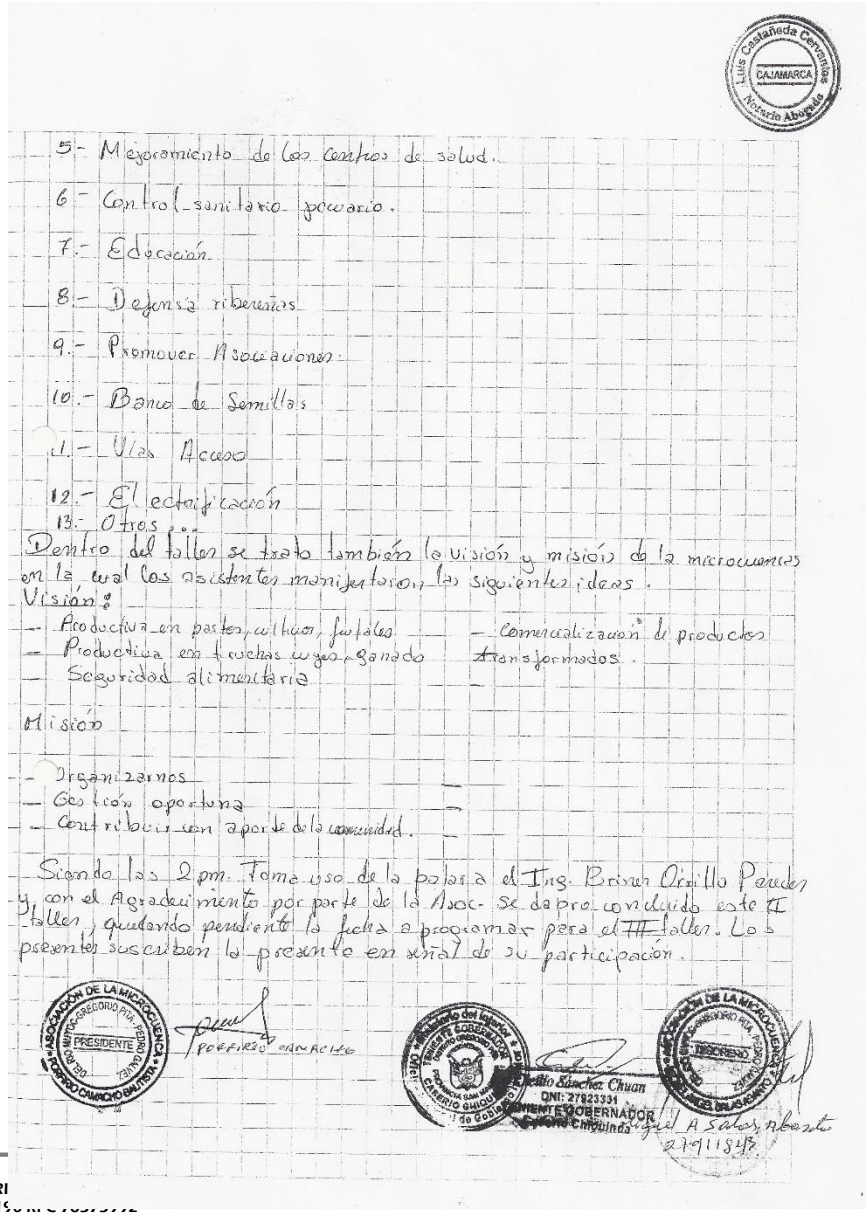
El desarrollo del taller se llevó a cabo en 3 grupos distribuidos de forma equitativa trabajando 3 ejes temáticos:

1° Eje Socioeconómico - A cargo del Ing. Brinar Orrillo Paredes
2° Eje Recursos Naturales: A cargo del Ing. Roy Rogers
3° Eje Agropecuario: A cargo del Ing. Jaime Chávez Silva y la Ing. Thalía Katherine Soto Gutiérrez.

Todos estos ejes para tratar la problemática, potencialidades y plantear Alternativas de solución y priorizarlo en plano de acuerdo a las necesidades de la población, obteniendo lo siguiente texto y alternativas:

1.- Encamamiento
2.- Reforestación
3.- Capacitación en manejo de suelos.
4.- Construcción de acequias e infraestructura de riego.

2.4. Acta de validación del Plan de Gestión de Microcuenca



5.- Mejoramiento de los Centros de salud.
6.- Control sanitario pecuario.
7.- Educación.
8.- Defensa ribereñas
9.- Promover Asociaciones.
10.- Banco de Semillas
11.- Vías Acceso
12.- Electrificación
13.- Otros...

Dentro del taller se trató también la visión y misión de la microcuencas en la cual los asistentes manifestaron las siguientes ideas.

Visión:
- Productiva en pastos, cultivos, forestales
- Productiva en crianzas mejoramiento ganado
- Seguridad alimentaria
- Comercialización de productos transformados.

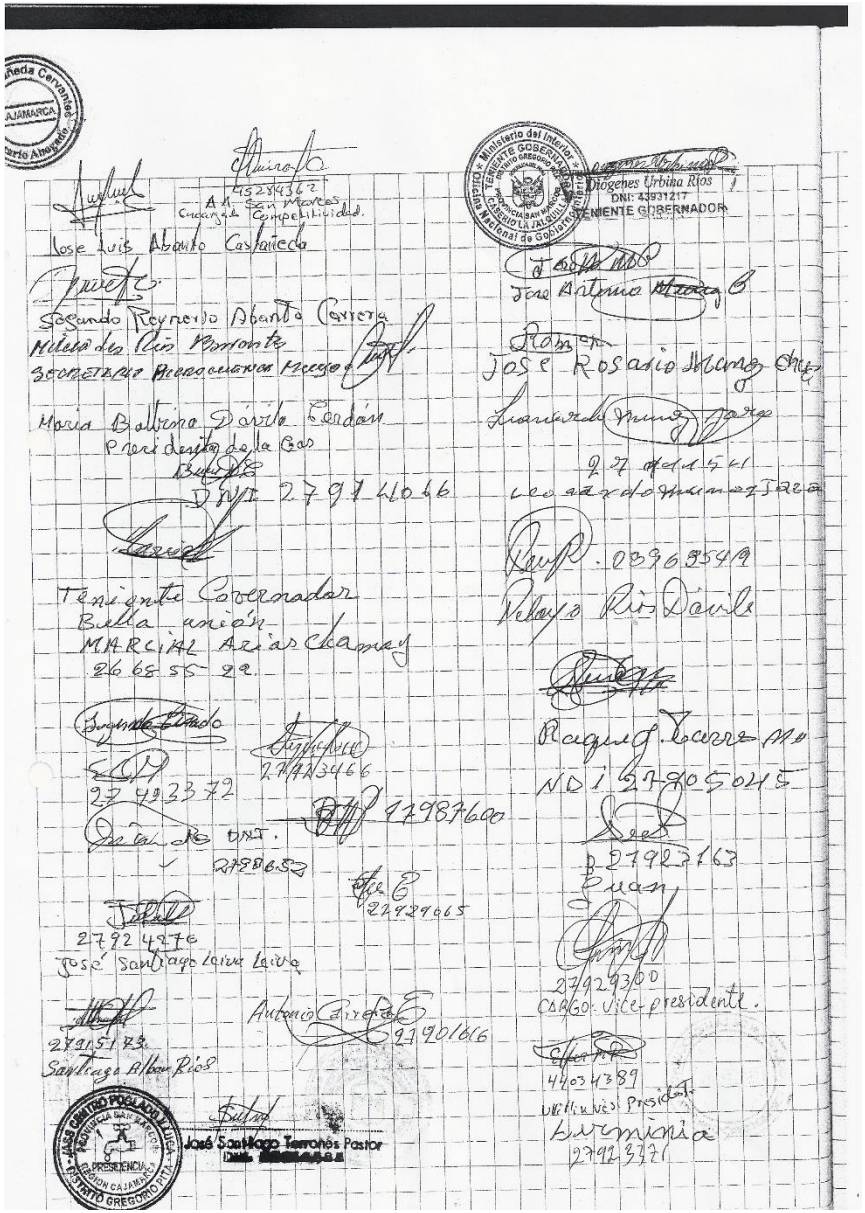
Misión
- Organizarnos
- Gestión oportuna
- Contribuir con aporte de la comunidad.

Siendo las 2 pm. Toma uso de la palabra el Ing. Brinar Orrillo Paredes y con el Agradecimiento por parte de la Asoc. se da por concluido este II taller, quedando pendiente la fecha a programar para el III taller. Los presentes suscriben la presente en señal de su participación.

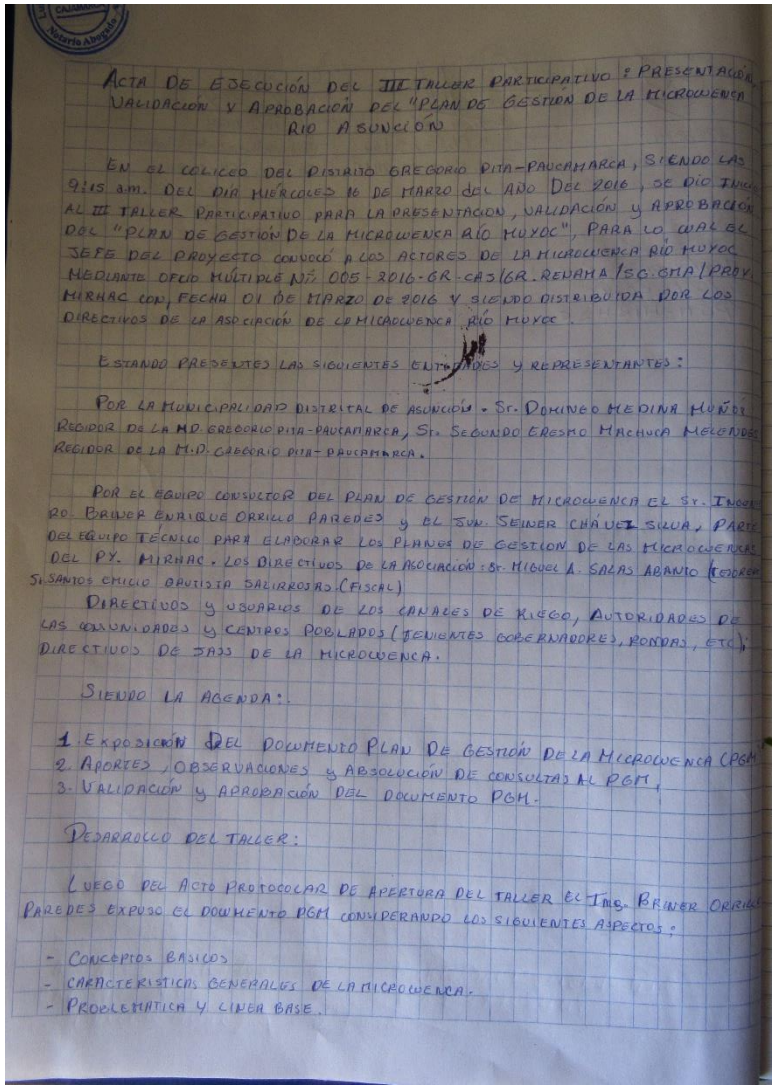
ASOCIACIÓN DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC GREGORIO PITA - PEDRO GÁLVEZ — PRESIDENTE — CASERÍO CAMACHO BAJO

Ing. Brinar Orrillo Paredes
DNI: 27923331
PRESIDENTE GOBERNADOR
Comunidad Campesina

Abanto Alburto Quiar
DNI: 27911548



2.5. Acta del III Taller Participativo: Presentación, validación y aprobación del PGM del Río Muyoc.



ACTA DE EJECUCIÓN DEL III TALLER PARTICIPATIVO : PRESENTACIÓN, VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL "PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA RÍO ASUNCIÓN

EN EL COLICEO DEL DISTRITO GREGORIO PITA-PAUCAMARCA, SIENDO LAS 9:15 a.m. DEL DÍA MIERCOLES 16 DE MARZO DEL AÑO DEL 2016, SE DIO INICIO AL III TALLER PARTICIPATIVO PARA LA PRESENTACION, VALIDACIÓN Y APROBACION DEL "PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC", PARA LO CUAL EL JEFE DEL PROYECTO CONVOCÓ A LOS ACTORES DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC MEDIANTE OFICIO MÚLTIPLE Nº 005-2016-GR-CAJ/GR.REGAMA/SGCMA/PROY. MIRHAC CON FECHA 01 DE MARZO DE 2016 Y SIENDO DISTRIBUIDA POR LOS DIRECTIVOS DE LA ASOCIACIÓN DE LA MICROCUENCA RÍO MUYOC.

ESTANDO PRESENTES LAS SIGUIENTES AUTORIDADES Y REPRESENTANTES:

POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ASUNCIÓN - Sr. DOMINGO MEDINA MUÑOZ REGIDOR DE LA M.D. GREGORIO PITA-PAUCAMARCA, Sr. SEGUNDO ERASMO MACHUCA MELENDEZ REGIDOR DE LA M.D. GREGORIO PITA-PAUCAMARCA.

POR EL EQUIPO CONSULTOR DEL PLAN DE GESTION DE MICROCUENCA EL Sr. INGENIERO BRINER ENRIQUE ORRILLO PAREDES Y EL Sr. SEINER CHÁVEZ SILVA, PARTE DEL EQUIPO TÉCNICO PARA ELABORAR LOS PLANES DE GESTION DE LAS MICROCUENCAS DEL PY. MIRHAC. LOS DIRECTIVOS DE LA ASOCIACIÓN: Sr. MIGUEL A. SALAS ARANTO (TESORERO) Sr. SANTOS EMILIO APUESTA SALIRROSAS (FISCAL)

DIRECTIVOS Y USUARIOS DE LOS CANALES DE RIEGO, AUTORIDADES DE LAS COMUNIDADES Y CENTROS POBLADOS (TENIENTES GOBERNADORES, RONDAS, ETC); DIRECTIVOS DE JASS DE LA MICROCUENCA.

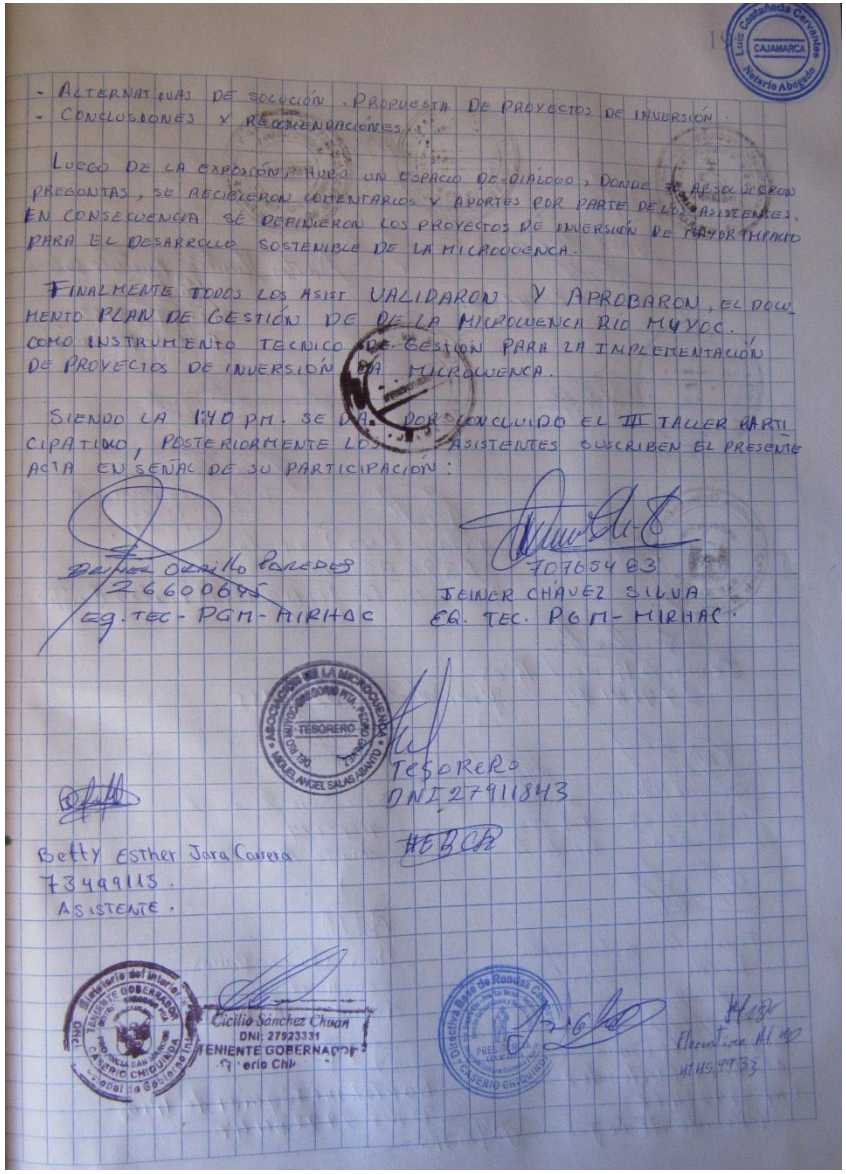
SIENDO LA AGENDA:

1. EXPOSICIÓN DEL DOCUMENTO PLAN DE GESTIÓN DE LA MICROCUENCA (PGM)
2. APORTES, OBSERVACIONES Y ABSOLUCIÓN DE CONSULTAS AL PGM,
3. VALIDACIÓN Y APROBACIÓN DEL DOCUMENTO PGM.

DESARROLLO DEL TALLER:

LUEGO DEL ACTO PROTOCOLAR DE APERTURA DEL TALLER EL Ing. BRINER ORRILLO PAREDES EXPUSO EL DOCUMENTO PGM CONSIDERANDO LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- CONCEPTOS BÁSICOS
- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MICROCUENCA.
- PROBLEMÁTICA Y LÍNEA BASE.



- ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN. PROPUESTA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

LUEGO DE LA EXPOSICIÓN, HUBO UN ESPACIO DE DIÁLOGO, DONDE SE ABSOLVIERON PREGUNTAS, SE RECIBIERON COMENTARIOS Y APORTES POR PARTE DE LOS ASISTENTES. EN CONSECUENCIA SE DEFINIERON LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN DE MAYOR IMPACTO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA MICROCUENCA.

FINALMENTE TODOS LOS ASIST VALIDARON Y APROBARON, EL DOCUMENTO PLAN DE GESTIÓN DE DE LA MICROCUENCA RIO MUYOC. COMO INSTRUMENTO TECNICO DE GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN DA MICROCUENCA.

SIENDO LA 1:40 PM. SE DA POR CONCLUIDO EL III TALLER PARTICIPATIVO, POSTERIORMENTE LOS ASISTENTES SUSCRIBEN EL PRESENTE ACTA EN SEÑAL DE SU PARTICIPACIÓN:

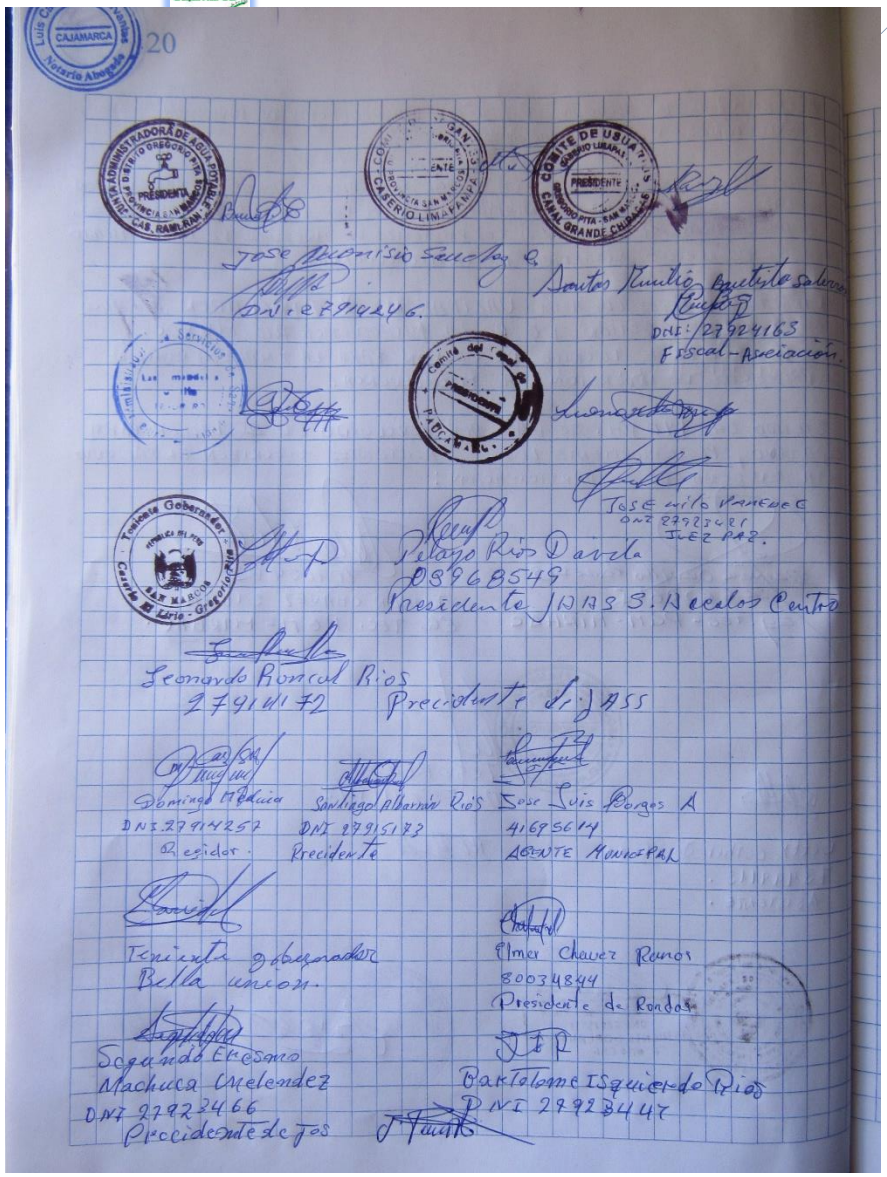
Daniel Orrillo Paredes
26600695
Eq. TEC - PGM - MIRHAC

70765483
JEINER CHÁVEZ SILVA
EQ. TEC. PGM - MIRHAC

TESORERO
DNI 27911843

Betty Esther Jara Carrera
73499113.
ASISTENTE.

Cicilio Sánchez Chuan
DNI: 27923331
TENIENTE GOBERNADOR
Caserío Chi



Jose Dionisio Sanchez C.
DNI: 27914246.

Santos Rumilio Bautista Salazar
DNI: 27924163
Fiscal - Asociación

Jose Milo Paredes
DNI 27923421
JUEZ PAZ.

Pelayo Ríos Dávila
08968549
Presidente JHAS S. Hacalos Centro

Leonardo Roncal Rios
27914172 Presidente de JASS

Domingo Medina
DNI 27914257
Regidor.

Santiago Albarrán Ríos
DNI 27915173
Presidente

Jose Luis Borges A
41695614
AGENTE MUNICIPAL

Teniente gobernador
Bella union.

Elmer Chavez Ramos
80034844
Presidente de Rondas

Segundo Eresmo Machuca Melendez
DNI 27923466
Presidente de Jos

Bartolome Isquierdo Rios
DNI 27923447

3. Listas de Asistentes

3.1. I Taller Participativo

PLAN DE GESTION DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

I TALLER PARTICIPATIVO

LISTA DE ASISTENTES

MICA: MUYOC

DIST: GREGORIO PITA - PAUCAMARCA

PROV: SAN MARCOS

Lugar: AUDITORIUM M.D.G.P.- PAUCAMARCA

Fecha: 06 NOVIEMBRE 2015

Nº DE HOMBRES (M)	15
Nº DE MUJERES (F)	2
Nº TOTAL DE ASISTENTES	17
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / institución	Cargo / Ocupación	Firma
01	MIGUEL ANGEL SOLAS ABANTO	27911843	48	M	Paucamarca	TECNICO MIRHAC	
02	MILCIADES RIOS BARRIENTES	27905799	52	M	Huayobamba	SECRETARIO MIRAHAC.	
3	[illegible]	43482396	47	M	Huayobamba	Fiscal	
4	Buenaventura Valeriano	Pole 41983669	49	M	Huayobamba		
5	Juan E. Contreras Coro	26676974	57	M	Huayobamba	Secretario	
6	José Alcibiades Garrido Rodriguez	E7906[illegible]	59	M	Huayobamba	Presidente	
7	Rosario Jara Abanto	44698998	36	M.	C.P. Lagunas	Fiscal	
8	Marcial Arias Chamay	26685522	46	M.	C. Bella Unión	Teniente	
9	Segundo D Medina Briones	27912177	70	M.	C. Bella Vista	Vocal	
10	Wualber Nelso Medina Salas	41182898	35	M.	C.P. Laguna	P. C.A.	
11	Segundo Tirado Carrera	27923407	43	M.	C Bella Vista	P. C.A	
12	José Urbina Perdón	42026666	34	M	C. Bella Vista	Teniente	
13	Juan Carlos Abanto Abanto.	27929300	39	M	C.P. La Laguna.	Profesor	

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

I TALLER PARTICIPATIVO

LISTA DE ASISTENTES

MICA: MUYOC

DIST: GREGORIO PITA - PAUCAMARCA

PROV: SAN MARCOS

Lugar: AUDITORIUM M.D.G.P- PAUCAMARCA

Fecha: 06 NOVIEMBRE 2015

Nº DE HOMBRES (M)	15
Nº DE MUJERES (F)	2
Nº TOTAL DE ASISTENTES	17
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / institución	Cargo / Ocupación	Firma
14	Tom Cristóbal Granotero Ayudant	26626896	50	M.	MDGP	JEFE DE ATES A M.	
15	Leonardo Muñoz Jara	27911854	68	M.	Presidente Comunal Paucamarca	Presidente	
	María Pascuala Carrera Medrez	27911870	50	F	Paucamarca	Pobladora	
	Santos Domingo Garrido Vilchez	27923577	46	F	Paucamarca	Pobladora	

3.2. Lista de asistentes al II Taller Participativo

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

II TALLER PARTICIPATIVO: "Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de Microcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: RIO MUYOC

DIST: GREGORIO PITA - PAUCAMARCA

PROV: SAN MARCOS

Lugar :

Fecha: 25 noviembre 2015

Nº DE HOMBRES (M)	30
Nº DE MUJERES (F)	4
Nº TOTAL DE ASISTENTES	34
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / Institución	Cargo / Ocupación	Firma
01	Segundo Tirado Carrera	27923402	44	M	Bellavista	Pste. JASS Bellavista	
02	Miguel Angel Salas Abanto	27911843	48	M	Paucamarca	Tesorero Asoc. MIRHAC.	
03	Porfirio Camacho Bautista	26684828	42	M	C.P. Muyoc	Pste. comite de riego canal Muyoc	Pste. MIRHAC
04	Milciades Ríos Barrantes	27905799	52	M	Huayobamba	Secretario Aso. MIRHAC.	
05	Carlos Quiroz Cotrina	45284362	27	M	San Marcos - Agencia Agraria	Resp. Competitividad Agraria	944241031
06	Cecilio Sánchez Chuan	27923331	43	M	Chiquinda	Teniente Gobernador chiquinda	976685320
07	Juan Machuca Chuan	27923763	41	M	Las Ocas	Vice presidente JASS Ocas.	
08	Marcelino Abanto Faichín	27923094	41	M	Paucamarca	Pste. de Ronda Camp. Paucamarca	
09	Buenaventura Valeriano Polo	17987600	69	M	Huayobamba	Vice Presidente Canal Riego Huayob.	
10	Santiago Albarrán Ríos	27915173	49	M	Ullillín	Pste JASS Ullillín	
11	Milciades Calderón Abanto	27906520	69	M	Paquita	Promotor de Salud.	
12	José Santiago Leiva Leiva	27924870	38	M	La Contadora	Pste JASS La Contadora.	
13	Jose Nilo Paredes Cerdán	27923421	40	M	Paucamarca	Juez de Paz Paucamarca.	

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

II TALLER PARTICIPATIVO: "Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de Microcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: RIO MUYOC

DIST: GREGORIO PITA-PAUCAMARCA

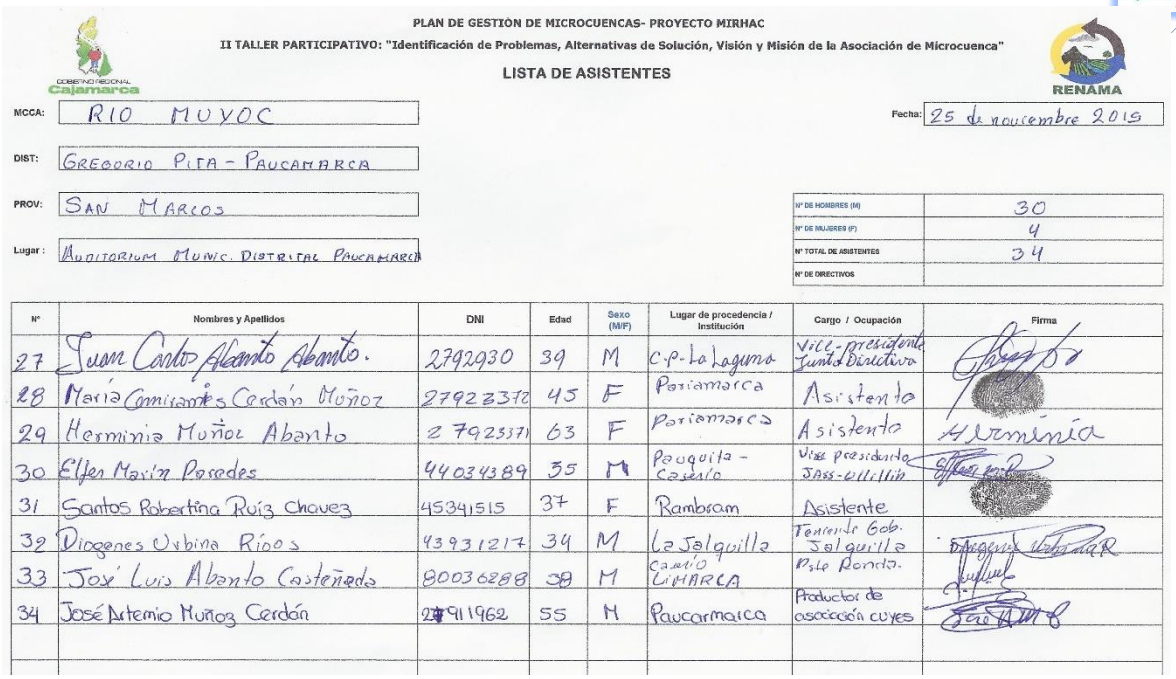
PROV: SAN MARCOS

Lugar : AUDITORIUM MUNICIPALIDAD DISTRITAL PAUCAMARCA

Fecha: 25 de noviembre 2015

Nº DE HOMBRES (M)	30
Nº DE MUJERES (F)	4
Nº TOTAL DE ASISTENTES	34
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / Institución	Cargo / Ocupación	Firma
14	Roger Arias Ramos	76583370	15	M	Bella Unión	Asistente.	
15	Marcial Arias Chamay	26685522	48	M	Bella Unión	Teniente Gob; Bella Unión	
16	Antonio Carrera Escobedo	27901616	50	M	Huayobamba	Asistente	
17	José Francisco Carrera Escobedo	27929063	43	M	Caserío El Alisal	Usuario	
18	Segundo Reinerio Abanto Carrera	27913679	47	M	CP. Ullillín.	Pste. Agua Riego Ullillín	
19	Pelayo Ríos Dávila	08968349	60	M	CP. Ullillín	Pste. JASS San Nicolás Centro	
20	José Rosario Muñoz Chuan.	27912192	60	M	Caserío La Hualanga.	Pste Ronda La Hualanga	
21	Roque Jacinto Torres Muñoz	27905045	50	M	CP. Ullillín	Pste Canal Sect. Las Camanchas	
22	María Yolvina Dávila Cerdán	27914066	48	F	caserío Rambrán	Pste JASS Rambrán.	
23	José Santiago Terrones Pastor	27916585	47	M	C.P. Illuca	Pste. JASS Illuca	
24	Tom Cristóbal Carnetero Ayudante	26626896	51	M.	M.D. Gregorio Pita	JEFE ATESAM	
25	Fausto Romero Cerdán	27923219	45	M	La Hualanga	Teniente gobernador	
26	Leonardo Munoz Jara	27941854	68	M	Paucamarca	Presidente de canal	



PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

II TALLER PARTICIPATIVO: "Identificación de Problemas, Alternativas de Solución, Visión y Misión de la Asociación de Microcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MICCA: RIO MUYOC

Fecha: 25 de noviembre 2015

DIST: GREGORIO PITA - PAUCAMARCA

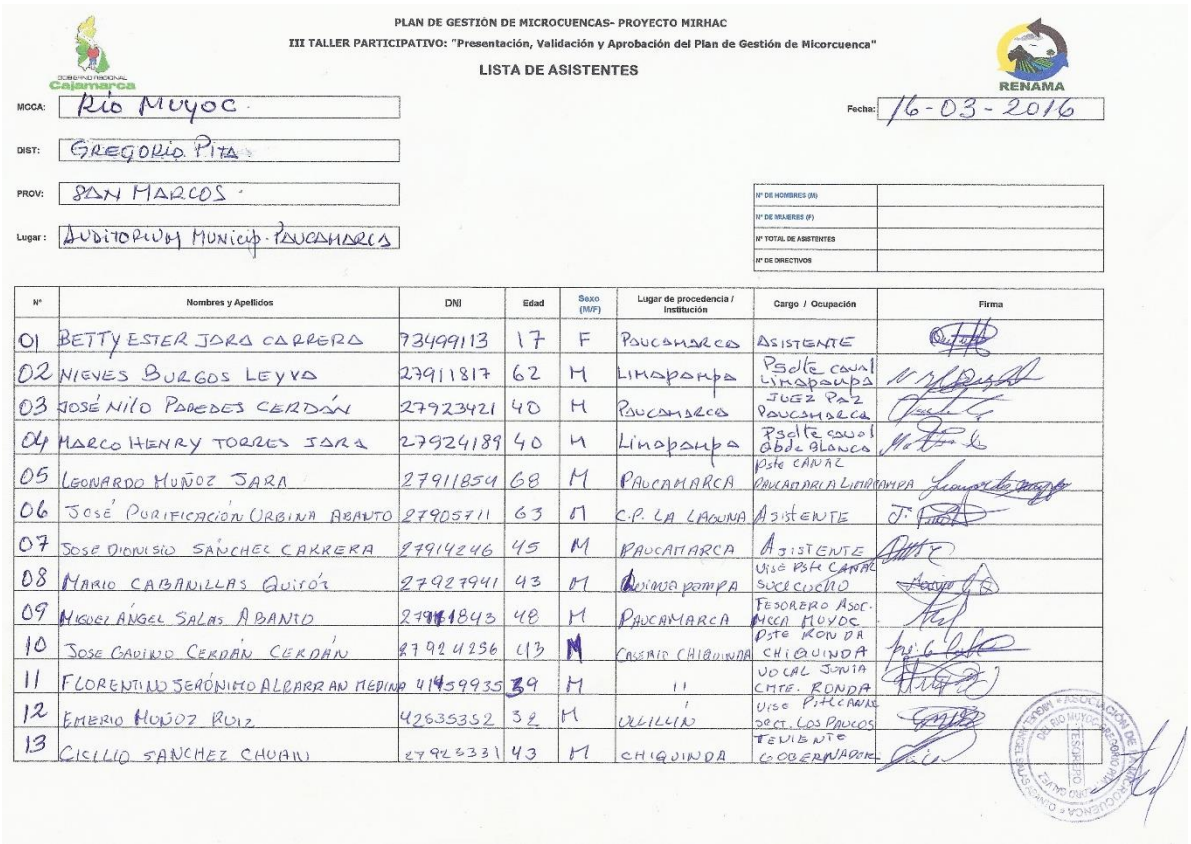
PROV: SAN MARCOS

Lugar: AUDITORIUM MUNIC. DISTRITAL PAUCAMARCA

Nº DE HOMBRES (M)	30
Nº DE MUJERES (F)	4
Nº TOTAL DE ASISTENTES	34
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / Institución	Cargo / Ocupación	Firma
27	Juan Carlos Abanto Abanto.	2792930	39	M	C.P. La Laguna	Vice-presidente Junta Directiva	
28	María Consuelo Cerdán Muñoz	27922370	45	F	Pariamarca	Asistente	
29	Herminia Muñoz Abanto	27923371	63	F	Pariamarca	Asistente	Herminia
30	Elfer Marín Paredes	44034389	35	M	Pauquita - Caserío	Vice presidente JASS-Ullillin	
31	Santos Robertina Ruiz Chavez	45341515	37	F	Rambram	Asistente	
32	Diogenes Urbina Ríos	43931217	34	M	La Jalquilla	Tenencia Gob. Jalquilla Pste Ronda.	
33	José Luis Abanto Castañeda	80036288	38	M	Caserío CHIMARCA		
34	José Artemio Muñoz Cerdán	27911962	55	M	Paucamarca	Productor de asociación cuyes	

3.3. Lista de Asistentes III Taller Participativo



PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

III TALLER PARTICIPATIVO: "Presentación, Validación y Aprobación del Plan de Gestión de Micorcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MICCA: Río Muyoc

Fecha: 16-03-2016

DIST: GREGORIO PITA

PROV: SAN MARCOS

Lugar: AUDITORIUM MUNICIP. PAUCAMARCA

Nº DE HOMBRES (M)	
Nº DE MUJERES (F)	
Nº TOTAL DE ASISTENTES	
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / Institución	Cargo / Ocupación	Firma
01	BETTY ESTER JARA CARRERA	73499113	17	F	PAUCAMARCA	ASISTENTE	
02	NIEVES BURGOS LEYVA	27911817	62	M	LIMAPAMPA	Pste caserío Limapampa	
03	JOSÉ NILO PAREDES CERDÁN	27923421	40	M	PAUCAMARCA	JUEZ PAZ PAUCAMARCA	
04	MARCO HENRY TORRES JARA	27924189	40	M	Limapampa	Pste caserío Abra Blanca	
05	LEONARDO MUÑOZ JARA	27911854	68	M	PAUCAMARCA	Pste CANAL PAUCAMARCA LIMAPAMPA	
06	JOSÉ PURIFICACIÓN URBINA ABANTO	27905711	63	M	C.P. LA LAGUNA	ASISTENTE	
07	JOSE DIONISIO SÁNCHEZ CARRERA	27914246	45	M	PAUCAMARCA	ASISTENTE	
08	MARIO CABANILLAS QUIRÓZ	27927941	43	M	QUINUAPAMPA	VICE PSTE CANAL SUCESUCHO	
09	MIGUEL ÁNGEL SALAS ABANTO	27911843	48	M	PAUCAMARCA	TESORERO ASOC. MICCA MUYOC	
10	JOSE CARLINO CERDÁN CERDÁN	27924256	43	M	CASERIO CHIQUINDA	PSTE RONDA CHIQUINDA	
11	FLORENTINO SERÓNIMO ALBARRAN MEDINA	41459935	39	M	11	VOCAL JUNTA CMTE. RONDA	
12	EMERIO MUÑOZ RUIZ	42635352	32	M	ULLILLIN	VICE PSTE CANAL SECT. LOS PALOS	
13	CISILIO SANCHEZ CHUAN	27926331	43	M	CHIQUINDA	TENIENTE GOBERNADOR	

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

III TALLER PARTICIPATIVO: "Presentación, Validación y Aprobación del Plan de Gestión de Micorcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: Río Muyoc

DIST: Gregorio Pita.

PROV: San Marcos

Lugar: Auditorium Municipio Pedro Gálvez

Fecha: 16-03-2016

Nº DE HOMBRES (M)	
Nº DE MUJERES (F)	
Nº TOTAL DE ASISTENTES	
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / Institución	Cargo / Ocupación	Firma
14	Santiago Albarrán Ríos	27915173	49	M	C.P. Ullillín	Pste. JASS Ullillín Sec.	
15	José Elmer Chávez Ramos	80034844	35	M	C.P. Ullillín	Pste. Rondas Ullillín	
16	Segundo Dávila Carrera	27923980	41	M	C.P. Ullillín	Pste. JASS San Francisco	
17	Roque Jacinto Torres Muñoz	27905045	55	M	C.P. Ullillín	Tesorero JASS Sec. Las Camandonca	
18	Pelayo Ríos Dávila	08968349	62	M	C.P. Ullillín	Pste JASS San Nicolás	
19	Leonardo Roncal Ríos	27914172	46	M	C.P. Ullillín	Pste. JASS Las Camandocas	
20	María Paulina Dávila Cerdán	27914066	49	F	Caserío Rambrán	Pste JASS Rambrán	
21	Santos Emilio Bautista Saldaña	27924163	39	M	C.P. Ullillín	Fiscal Asociación	
22	Hermógenes Bueno Chuan	27923224	40	M	Caserío Rambran	Vice Pste de Agua Riego Tecn.	
23	Domingo Medina Muñoz	27914257	45	M	C.P. La Manzanilla	Regidor Distrital Gregorio Pita	
24	Segundo Eresmo Machuca Melendres	27923466	46	M	C.P. Ullillín	Regidor y Pste JASS San Nicolás Bajo.	
25	Fausto Julián Chuán Dávila	08133052	43	M	Caserío Lirio	Tesorero Gobernador El Lirio	
26	José Bartolomé Idrogo Ríos	27923441	46	M	C.P. Ullillín	Asistente	

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS- PROYECTO MIRHAC

III TALLER PARTICIPATIVO: "Presentación, Validación y Aprobación del Plan de Gestión de Micorcuenca"

LISTA DE ASISTENTES

MCCA: Río Muyoc

DIST: Gregorio Pita.

PROV: San Marcos.

Lugar: Auditorium Municipio Pedro Gálvez

Fecha:

Nº DE HOMBRES (M)	
Nº DE MUJERES (F)	
Nº TOTAL DE ASISTENTES	
Nº DE DIRECTIVOS	

Nº	Nombres y Apellidos	DNI	Edad	Sexo (M/F)	Lugar de procedencia / Institución	Cargo / Ocupación	Firma
27	José Santiago Leiva Leiva	27924270	38	M	La Cortadera	Pste. JASS La Cortadera	
28	Porfirio Camacho Bautista	26684882	42	M	C.P. Muyoc	Pste Canal de Riego Muyoc	
29	Roger Arias Ramos	7658370	15	M	Bella Unión	Asistente	
30	José Francisco Carrera Escobedo	27929065	43	M	Caserío El Alisal	Usuario Riego	

4. Fichas Técnicas Para Recopilación De Información Primaria

4.1. Inventario de fenómenos de geodinámica externa

Inventario de fenomenos de geodinamica externa

Microcuenca: **Fecha:**

Fenómeno	Coordenadas		Lugar	Daños	Observaciones
	X	Y			
Huaycos					
Deslizamientos					
Erosión de laderas					
Erosión fluvial					
Derrumbes					
Caída de rocas					
Inundaciones					
Arenamiento					
Aluviones					
Hundimientos					
Quemas					
Deforestación					
Otros					

4.2. Ficha de Recolección de Estadística de Centros de Salud

FICHA RECOLECCIÓN ESTADÍSTICAS CENTRO DE SALUD

Nombre Establecimiento de Salud:
Localidad:
Distrito:
Número de profesionales que trabajan en el establecimiento de salud:
Cargo:
Especialidad:

Principales enfermedades	Cantidad	Rango de edad	Causas

Mortandad	Cantidad	Rango de edad	Causas

Gestantes	Cantidad	Rango de edad	Causas

Control de desarrollo y crecimiento	Cantidad	Rango de edad	Causas

Otros

4.3. Ficha Socioeconómica

FICHA SOCIOECONÓMICA

PLAN DE GESTIÓN DE MICROCUENCAS - PROYECTO MIRHAC

1. DATOS GENERALES:

Nombre de la Microcuenca	
Provincia	
Distrito	
Centro Poblado	
Nº de Viviendas	

2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICOS:

2.1. MIGRACIÓN:

¿A qué lugar y en que temporada del año migran los habitantes de la Microcuenca?

Lugar (ciudad)	Motivo de la Migración	En qué mes	Cuanto tiempo (años, meses. días)

2.2. SERVICIOS EDUCATIVOS Y DE SALUD

a. ¿La Microcuenca cuenta con servicios educativos?

Si..... No.....

(Si la respuesta es sí llenar el siguiente cuadro)

Establecimientos Educativos	Número (cuantos)	Lugar (Centro Poblado)
PRONOEI: Programa No Estandarizado de Educación Inicial		
Nivel Inicial (jardín)		
Nivel Primario (escuelas)		
Nivel Secundario (Colegios)		
Nivel Superior (Institutos, Universidades)		
Otros:		

b. ¿La Microcuenca cuenta con servicios de Salud?

Si..... No.....

(Si la respuesta es sí llenar el siguiente cuadro)

Establecimientos de Salud	Número (cuántos)	Lugar (Centro Poblado)
Hospitales		
Centros de Salud		
Postas Médicas		
Botiquín Comunal		
Otros:		

2.3. SERVICIOS BÁSICOS:

a. ¿Con que servicios básicos cuenta la población?

Centro Poblado/caserío	Agua	Energía Eléctrica (luz)	Desagüe (indicar, letrinas, pozo ciego, otros)	Telefonía (indicar: Teléf. Móvil - celular, fijo, teléfono satelital, otros)	Internet

2.4. ORGANIZACIONES Y ASOCIACIONES

a. ¿La Microcuenca cuenta con Organizaciones y Asociaciones?

Si..... No.....

(Si la respuesta es sí llenar el siguiente cuadro)

Nombre de la Organización	Nombre de la Asociación	Otros (Ongs, Empresas)	Lugar (Centro Poblado/Caserío)

2.5. PROGRAMAS SOCIALES

a. ¿La Microcuenca cuenta con Programas Sociales?

Si..... No.....

(Si la respuesta es sí llenar el siguiente cuadro)

Nombre del Programa Social	Lugar (Centro Poblado/Caserío)

2.6. ACTIVIDADES CULTURALES

a. ¿Qué Costumbres y Tradiciones se desarrollan en la Microcuenca? (fiestas patronales y religiosas, rituales, otros).

Descripción	Lugar (Centro Poblado/Caserío)	Fecha

2.7. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

a. ¿Qué actividades productivas se realizan en la microcuenca?

Actividades	Descripción	Centro Poblado
Agrícolas		
Pecuarias		
Forestales		
Extractivas		
Turísticas		
Otras		

b. ¿Qué productos se comercializan en la microcuenca?

Tipo de Productos	Lugar de Procedencia - Centro Poblado	Mercado

c. ¿Con qué tipo de infraestructura productiva cuenta la Microcuenca?

Infraestructura Productiva	Ubicación Centro Poblado/Caserío	Estado (bueno, malo, regular, en mejoramiento)
Canales de Riego		
Almacenes		
Mercados		
Procesadoras		
Piladoras		
Criaderos		
Plantas de Enfriamiento		
Mini Centrales Hidroeléctricas		
Vias de Comunicación (carreteras)		
Otros		

2.8. CONFLICTOS SOCIOECONÓMICOS

a. ¿Indicar en los últimos cinco años que tipo de conflictos se han presentado en la microcuenca (tenencia de tierras comunales, explotación de minerías, pases de agua, invasiones u otros?

Tipo de Conflictos	Motivo / Descripción del conflicto	Involucrados (Organizaciones /Instituciones)	Lugar-Centro Poblado	Año

4.4. Formato de recopilación de información primaria II Taller

II TALLER PARTICIPATIVO: IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN, VISIÓN Y MISIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE MICROCUENCA

1.- EJE SOCIOECONOMICO

N°	PROBLEMAS	POTENCIALIDADES	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	VOTACIÓN	ORDEN DE PRIORIDAD
1	SANEAMIENTO				
2	ELECTRIFICACIÓN				
3	EDUCACIÓN				
4	SALUD				
5	NEGOCIOS				
6	TRANSFORMACIÓN				
7	COMERCIALIZACIÓN				

2.-SEGUNDO EJE: RECURSOS NATURALES

N°	PROBLEMAS	POTENCIALIDADES	ALTERNATIVAS DE SOLUCION	VOTACIÓN	ORDEN DE PRIORIDAD
1	AGUA				
2	SUELO				
3	PASTOS NATURALES				
4	BOSQUES				
5	FORESTACIÓN				
6	CLIMA				

3. Tercer Eje: Producción AGROPECUARIA. (Transformación, infraestructura y comercialización)

N°	PROBLEMAS	POTENCIALIDADES	ALTERNATIVAS DE SOLUCION	VOTACION	ORDEN DE PRIORIDAD
1	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA				
2	PRODUCCIÓN PECUARIA				
3	MANEJO DE GANADO				
4	PASTOS CULTIVADOS				

5. Panel Fotográfico

Foto N° 01: Plaza Principal del Distrito de Paucamarca-Gregorio Pita

Foto N° 02: Apertura del I taller participativo para el diagnóstico de la microcuenca Muyoc.

Foto N° 03: Recopilación de información primaria socioeconómica, recursos naturales y agropecuaria, brindada por los actores asistentes al taller programado.

Foto N° 04: Cobertura y uso actual del suelo, parte media de la Microcuenca.

Foto N° 05: Frecuentes derrumbes en la principal vía de acceso de la microcuenca.

Foto N° 06: Infraestructura hidráulica del canal de riego Tres Molinos.

Foto N° 07: Flora de la parte media de la Microcuenca (Paucamarca).

Foto N° 08: Biodiversidad de la Microcuenca Muyoc.

Foto N° 09: Apertura al II Taller participativo: Identificación de problemas, potencialidades, alternativas de solución y visión y misión de la asociación.

Foto N° 10: Grupo de trabajo N°1-Eje Socioeconómico: Identificación de problemas potencialidades y alternativas de solución.

Foto N° 11: Grupo de trabajo N°2: Eje de Recursos Naturales: Identificación de problemas potencialidades y alternativas de solución.

Foto N° 12: Grupo de trabajo n°2-eje Agropecuario: Identificación de problemas potencialidades y alternativas de solución.

Foto N° 12: Priorización de alternativas de solución a nivel de grupo de trabajo.

Foto N° 13: Priorización de alternativas en pleno, discriminadas por voto conjunto.

Foto N° 14: Ideas priorizadas por los actores asistentes al evento programado.

Foto N°15: Apertura del III Taller Participativo-Presentación, Aprobación y Validación del Plan de Gestión de la Microcuenca Muyoc.

Foto N° 16: Exposición de las Alternativas de solución propuestas por el Equipo Consultor.

Foto N° 17: Intervenciones por parte de los asistentes para brindar aportes y sugerencias con respecto a las alternativas de solución planteadas.

Foto N° 18: Aprobación del documento PGM del Río Muyoc.

Foto N°19: Vista panorámica de la microcuenca Río Muyoc aguas abajo

Foto N° 20: Asistentes al II taller participativo Microcuenca Muyoc.

6. PLANOS TIPO