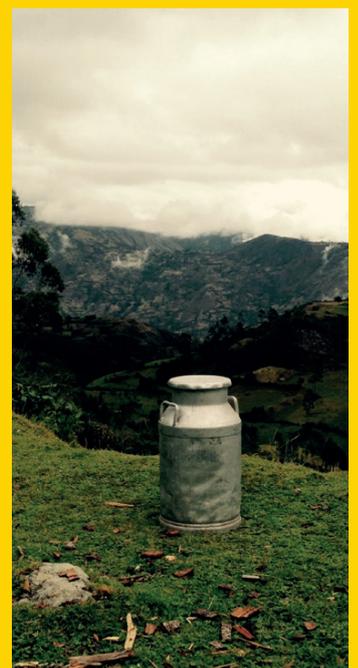
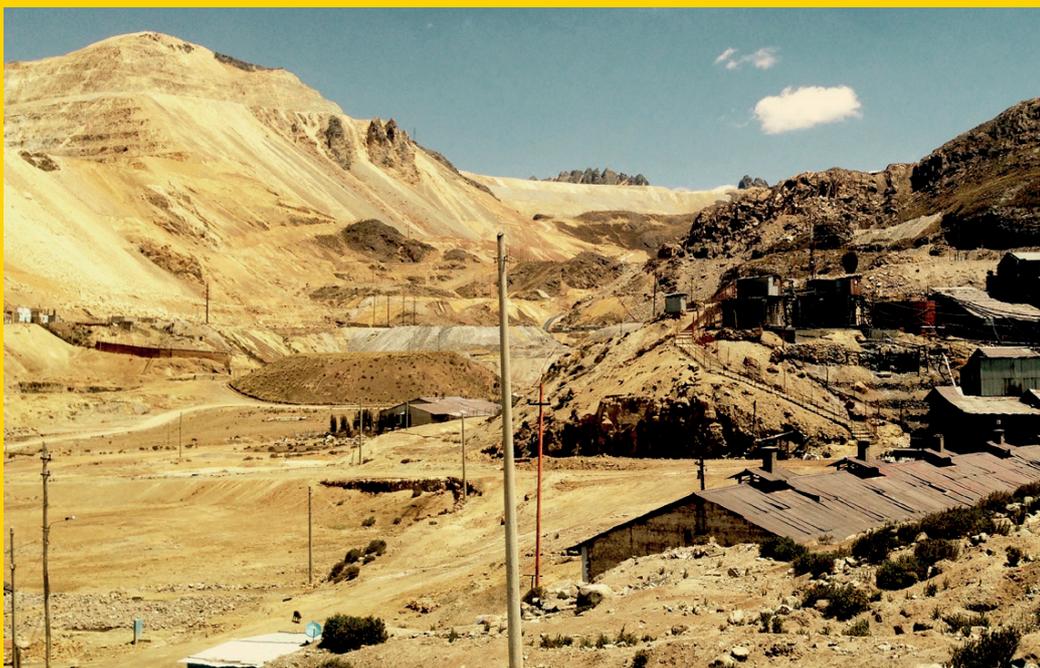


# Alternativas de desarrollo en las regiones mineras de Perú

Impactos ambientales de la minería e ingresos alternativos en la agricultura en Junín y Cajamarca

Camilo Vargas Koch, Constantin Bittner, Vanessa Dreier, Moritz Fichtl, Annika Gottmann, Wiebke Thomas





# **Alternativas de desarrollo en las regiones mineras de Perú**

Impactos ambientales de la minería e ingresos  
alternativos en la agricultura en Junín y Cajamarca

## Seminar für Ländliche Entwicklung | Centro de Desarrollo Rural

El SLE realiza desde 1962 una formación orientada a la práctica para futuros profesionales en el campo de la cooperación internacional para el desarrollo. La oferta va desde estudios de posgrado, cursos de formación en el ámbito de la cooperación internacional en Berlín, hacia la investigación aplicada y consultoría para organizaciones y universidades enfocadas en la política de desarrollo y la cooperación internacional.

Camilo Vargas Koch

Economista, jefe de estudio

Correo electrónico: [camilo.camilovargas@gmail.com](mailto:camilo.camilovargas@gmail.com)

Constantin Bittner

Geógrafo

Correo electrónico: [cons.bitt@yahoo.de](mailto:cons.bitt@yahoo.de)

Vanessa Dreier

M.A. en Política Alemana, Europea y Global

Correo electrónico: [vanessa.dreier@posteo.de](mailto:vanessa.dreier@posteo.de)

Moritz Fichtl

M.Sc. Economista

Correo electrónico: [moritz.fichtl@gmail.com](mailto:moritz.fichtl@gmail.com)

Annika Gottmann

M.A. Cultura y Medio ambiente en África

Correo electrónico: [annikagottmann@gmx.de](mailto:annikagottmann@gmx.de)

Wiebke Thomas

M.A. Relaciones Internacionales

Correo electrónico: [wiebkethomas@gmx.net](mailto:wiebkethomas@gmx.net)

SLE Posgrado en Cooperación Internacional y Desarrollo Sostenible

SLE SERIE DE PUBLICACIONES S 272

*Estudio encomendado por*

*MISEREOR e.V.*

# **Alternativas de desarrollo en las regiones mineras de Perú**

## **Impactos ambientales de la minería e ingresos alternativos en la agricultura en Junín y Cajamarca**

Camilo Vargas Koch

Constantin Bittner

Vanessa Dreier

Moritz Fichtl

Annika Gottmann

Wiebke Thomas

Berlín, enero de 2018

Apoyado por



## SLE SERIE DE PUBLICACIONES S 272

Editor	Humboldt-Universität zu Berlin SLE Postgraduate Studies on International Cooperation for Sustainable Development Dr. Susanne Neubert  Hessische Str. 1-2 10115 Berlin Germany  Tel.: +49 30 2093-6900 FAX: +49 30 2093-6904  E-Mail: <a href="mailto:sle@agrar.hu-berlin.de">sle@agrar.hu-berlin.de</a> Website: <a href="http://www.sle-berlin.de">www.sle-berlin.de</a>
Backstopper	Wolfram Lange Susanne Neubert
Imprenta	Zerbe Druck&Werbung Planckstr. 11 16537 Grünheide Germany
Distribución	SLE Hessische Str. 1-2 10115 Berlin Germany
Fotos	Moritz Fichtl
Copyright	2018 by SLE  1 <sup>st</sup> Edition 2018 (300 ejemplares)  ISSN 1433-4585  ISBN 3-936602-95-6

## Prefacio

El Centro de Desarrollo Rural de la Humboldt-Universität zu Berlin publica anualmente a lo menos cuatro estudios actualizados sobre problemas de desarrollo y sus posibles soluciones. Los estudios se elaboran normalmente con los participantes del curso de posgrado “Cooperación Internacional para el Desarrollo Sostenible” de la Humboldt-Universität zu Berlin e incluyen una investigación de campo de tres meses en el país de acogida. En cooperación con socios del mundo de la investigación y de la práctica de la cooperación internacional, se trabaja empíricamente acerca de temáticas actuales que tienen relación con la práctica. A partir del análisis se establecen posibles enfoques de solución enfocados a los grupos objetivos y recomendaciones para la política y las entidades colaboradores gubernamentales y no-gubernamentales. Además, los equipos de SLE elaboran estudios de línea de base, estudios metodológicos, manuales y evaluaciones.

Los equipos incluyen 3 hasta 5 personas que provienen de diferentes disciplinas y reciben el apoyo profesional en la dirección y realización de la investigación de un jefe de estudio. El equipo interdisciplinario analiza problemas mediante un enfoque multidimensional que abarca desde el nivel local, institucional y nacional, y desarrolla estrategias para su solución que se entrelacen verticalmente y horizontalmente. Los equipos trabajan principalmente sobre ámbitos socioeconómicos y ecológicos en áreas rurales, pero cada vez más en la intersección entre áreas rurales y urbanas y también en áreas urbanas. Los países se encuentran en vías de desarrollo, transición o emergentes en África, Asia y América Latina. Desde 1965, el Centro de Desarrollo Rural (SLE) ha llevado a cabo más de 200 proyectos en más de 90 países.

El presente estudio aborda los problemas de las regiones mineras del Perú y analiza el potencial de la agricultura como posible estrategia de diversificación. El estudio se realizó en cooperación con MISEREOR y la red de la sociedad civil RED MUQUI de Perú.

Le deseamos una lectura interesante,

Prof. Dr. Perfil de Bernhard Grimm  
Decano  
Facultad de Ciencias de la Vida  
Humboldt-Universität zu Berlin

Dr. Susanne Neubert  
Directora  
Centro de Desarrollo Rural (SLE)  
Humboldt-Universität zu Berlin

## Agradecimientos

Queremos agradecer a todas las personas que facilitaron el desarrollo de este trabajo a través de su colaboración con el equipo Perú 2016 del Centro de Desarrollo Rural de la Humboldt-Universität zu Berlin. Nuestros agradecimientos a todos ellos, aun cuando no podemos nombrar a cada uno en particular. Especialmente agradecemos a nuestras contrapartes, el equipo de RED MUQUI y Mattes Tempelmann en Lima y a MISEREOR que encomendó este estudio y su representante Susanne Friess.

Durante nuestra estadía de tres meses de investigación en el Perú hemos llegado a conocer la capital Lima, el Valle del Mantaro, en el norte la región de Cajamarca y la zona costera de la región de Piura.

En Cajamarca queremos agradecer a Sergio Sánchez del Gobierno Regional de Cajamarca y el destacado experto Carlos Cerdán y todos los otros funcionarios y profesionales del Gobierno Regional que nos han ayudado a realizar este trabajo. También a todos los profesionales de nuestro socio local Grufides, especialmente a Nancy Fuentes que nos entregó un apoyo enorme durante toda nuestra estadía en la región.

En Junín queremos agradecer al socio local PASSDIH y todos los profesionales que nos ayudaron, en especial a Luisa Balvín y Percy.

Un especial agradecimiento a los profesionales Astrid Matthey, Michael Suhr y Jan Kosmol de la Agencia Federal del Medio Ambiente de Alemania que nos brindaron un apoyo fundamental con sus conocimientos y consejos profesionales.

También un agradecimiento a todo el equipo de profesionales del Centro de Desarrollo Rural en Berlín, especialmente a Dr. Susanne Neubert que nos apoyó incondicionalmente durante todo el proyecto, Karin Fiege, Gesa Grundmann, Anja Kühn, Volker Niehoff, Theo Rauch, Wolfram Lange, Sabine Doerr, Christian Berg, Johannes Leimbach y Simone Aubram.

Por último, también queremos agradecer a nuestras familias, hijos e hijas, parejas y amigos, quienes nos apoyaron y alentaron de diferentes maneras durante el tiempo.

Camilo Vargas Koch, Constantin Bittner, Moritz Fichtl, Annika Gottman, Vanessa Dreier y Wiebke Thomas

# Índice

Prefacio .....	iii
Agradecimientos.....	iv
Índice.....	v
Lista de Tablas .....	viii
Lista de Figuras .....	x
Abreviaturas .....	xii
Resumen Ejecutivo.....	xv
<b>1 Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Marco conceptual.....</b>	<b>7</b>
2.1 Las externalidades y costos ambientales de la minería .....	7
2.1.1 Marco conceptual .....	7
2.1.2 Métodos de valorización económica de costos ambientales.....	10
2.1.3 Selección del método para la valorización económica de los costos ambientales .....	16
2.2 Análisis del potencial regional .....	16
<b>3 Los métodos del estudio .....</b>	<b>19</b>
3.1 Análisis de fuentes primarias y secundarias .....	23
3.2 Entrevistas a expertos.....	23
<b>4 Junín .....</b>	<b>27</b>
4.1 Área de estudio: Valle del Mantaro.....	27
4.2 Desarrollo Económico de la región Junín .....	30
4.3 Impactos ambientales de la minería .....	33
4.3.1 Estructura del sector minero en la región .....	33
4.3.2 Procedimiento en el área de investigación.....	35
4.3.3 Impactos ambientales de los metales pesados .....	37
4.3.4 Contaminación del agua .....	40
4.3.5 La contaminación de los sedimentos.....	46

## Vi Índice

4.3.6	La contaminación de los suelos .....	54
4.3.7	La contaminación del aire .....	58
4.3.8	Evaluación de riesgos ambientales en el Valle del Mantaro .....	60
4.3.9	Valorización económica de los costos ambientales.....	65
4.4	El potencial de la agricultura en el Valle del Mantaro .....	68
4.4.1	Consideraciones previas sobre el uso agrícola de superficies parcialmente contaminadas.....	68
4.4.2	El potencial de los factores y de las condiciones naturales .....	71
4.4.3	El potencial de recursos humanos .....	76
4.4.4	Producción agrícola en el Valle del Mantaro .....	78
4.4.5	Comercialización .....	86
4.4.6	El potencial de la demanda de los productos agrícolas.....	94
4.4.7	Potenciales y factores cuello de botella de la agricultura.....	100
<b>5</b>	<b>Cajamarca .....</b>	<b>107</b>
5.1	Área de estudio: la zona de influencia del proyecto minero Conga.....	107
5.2	Desarrollo Económico.....	111
5.3	Impactos ambientales de la minería .....	114
5.3.1	Estructura del sector minero en Cajamarca .....	114
5.3.2	Impactos ambientales de la mina Yanacocha .....	115
5.3.3	Riesgos ambientales del proyecto Conga .....	119
5.3.4	Costos ambientales de Conga .....	129
5.4	El potencial de la agricultura en la zona de influencia del proyecto Conga.....	135
5.4.1	El potencial de los factores y condiciones naturales .....	135
5.4.2	El potencial de los recursos humanos .....	140
5.4.3	Producción Agrícola.....	142
5.4.4	Potencial demanda de productos agrícolas .....	155
5.4.5	Potenciales y factores de cuello de botella de la agricultura .....	159
<b>6</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>169</b>

<b>7</b>	<b>Recomendaciones para la acción.....</b>	<b>175</b>
7.1	Recomendaciones acerca del fomento de la agricultura familiar en Junín y Cajamarca.....	175
7.2	Recomendaciones acerca de los impactos ambientales de la minera en Junín.....	181
7.3	Recomendaciones acerca de los impactos ambientales de la minería en Cajamarca.....	185
<b>8</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>189</b>
<b>9</b>	<b>Anexo.....</b>	<b>207</b>
	Lista der entrevistas.....	207

## Lista de Tablas

Tabla 1:	Métodos de valorización económica de costos ambientales.....	11
Tabla 2:	Métodos de recolección de datos en el análisis de los impactos ambientales de la minería .....	20
Tabla 3:	Métodos de recolección de datos en el análisis regional del potencial de la agricultura y otros sectores .....	21
Tabla 4:	Población y Tasa de Pobreza en el Valle del Mantaro .....	30
Tabla 5:	Metales pesados arsénico, plomo, cadmio y mercurio y sus características tóxicas .....	38
Tabla 6:	Límites permisibles en aguas superficiales.....	41
Tabla 7:	Contaminación de los sedimentos en Pasco y el Lago Junín .....	47
Tabla 8:	Límites permisibles de la contaminación por metales pesados en suelos de uso agrícola e industrial (mg/kg) .....	55
Tabla 9:	Puntos de Medición para los medios agua, sedimentos, suelos y aire en el área de investigación.....	66
Tabla 10:	Acumulación relativa de los metales pesados en las plantas.....	69
Tabla 11:	Uso de suelos agrícolas (en ha) en el Valle del Mantaro .....	79
Tabla 12:	Prácticas agrícolas en la región Junín 2012.....	80
Tabla 13:	Rendimiento, costos de producción con diferente estándar tecnológico de la variedad Canchán y Perricholi (US \$/ha) .....	84
Tabla 14:	Producción (t/ha), costos de producción (US \$/ha), rendimiento (US \$/ha), ganancia (US \$/ha) según superficie y estándar tecnológico .....	85
Tabla 15:	Generación del ingreso mínimo anual por la ganancia neta anual de los productores de papas según superficie cultivada y estándares tecnológicos.....	85
Tabla 16:	Costos, rendimiento y ganancia de cultivos de quinua orgánica .....	88
Tabla 17:	La producción de leche en el Valle del Mantaro en 2015 .....	90
Tabla 18:	Ganadería en la provincia de Concepción.....	91
Tabla 19:	Costos de producción y precios para leche y queso fresco de Concepción.....	92
Tabla 20:	Pobreza y pobreza extrema en las provincias y los distritos del área de estudio .....	110

Tabla 21: Resumen de los costos ambientales de Conga (EIA).....	130
Tabla 22: Comparación de los dos escenarios de costos ambientales .....	133
Tabla 23: Costos de Producción, rendimiento y ganancia de diferentes cultivos seleccionados.....	145
Tabla 24: Costos de producción, rendimiento y ganancias de diferentes cultivos orgánicos de variedades andinas .....	146
Tabla 25: Producción de diferentes cultivos andinos en la superficie promedio disponible (1,2 ha) .....	147
Tabla 26: Productos seleccionados y fomentados por el proyecto "Cultivos Andinos" .....	149
Tabla 27: Ganadería en Cajamarca 2015 .....	153
Tabla 28: La demanda de queso de Cajamarca .....	158

## Lista de Figuras

Figura 1: Esquema para la evaluación de impactos ambientales de la minería .....	9
Figura 2: Valor económico total de los servicios ecosistémicos.....	10
Figura 3: Entrevistas a expertos por categoría.....	24
Figura 4: Mapa del Valle del Mantaro.....	28
Figura 5: Cuenca del río Mantaro en la parte alta y mediana.....	33
Figura 6: Pasivos ambientales mineros .....	35
Figura 7: Puntos de medición lago Junín .....	41
Figura 8: Concentraciones de plomo en la cuenca del río Mantaro (ANA – nov. 2015) .....	42
Figura 9: Concentraciones de plomo en la cuenca del río Mantaro (OEFA – nov. 2015).....	43
Figura 10: Concentraciones de metales pesados en el Valle del Mantaro y cerca de Jauja .....	45
Figura 11: Concentraciones de plomo en los sedimentos de la cuenca de río Mantaro (OEFA – nov. 2015; ANA – marzo 2014) .....	48
Figura 12: Concentración de metales pesados en los sedimentos del río Mantaro.....	49
Figura 13: Concentraciones de arsénico y plomo en los sedimentos en la cuenca del río Yauli .....	50
Figura 14: Concentraciones de metales pesados en los sedimentos del Valle del Mantaro.....	51
Figura 15: Zonas de Inundaciones del Valle de Mantaro .....	53
Figura 16: Volúmenes del caudal del río Mantaro .....	53
Figura 17: Concentraciones de metales pesados en suelos agrícolas del Valle del Mantaro.....	56
Figura 18: Concentración de SO <sub>2</sub> en La Oroya Antigua .....	60
Figura 19: Relaciones de impactos de la contaminación por la industria minera .....	62
Figura 20: Riesgos de Heladas .....	75
Figura 21: Trabajadores agrícolas permanentes y estacionales por provincia.....	77

Figura 22: Principales productos según volúmenes de producción en el Valle del Mantaro, 2015 (t) .....	82
Figura 23: Principales cultivos según superficie, Valle del Mantaro en 2015 (t).....	82
Figura 24: Producción de leche, Valle del Mantaro en 2015 .....	90
Figura 25: Mapa de la zona de influencia de Conga .....	108
Figura 26: Evolución de la participación PIB por sectores en Cajamarca 1985-2015 .....	111
Figura 27: Proyectos mineros en Cajamarca .....	115
Figura 28: Ubicación de los proyectos de Yanacocha y Conga y la importancia hídrica de la zona.....	115
Figura 29: Cuencas afectadas por el proyecto Yanacocha .....	117
Figura 30: Cuencas hidrológicas secundarias afectadas por Conga.....	123
Figura 31: Zona de influencia del proyecto Conga.....	129
Figura 32: La importancia de la zona para el abastecimiento de agua.....	136
Figura 33: Principales productos según volumen de producción en la zona de influencia del proyecto Conga en 2015 ( t).....	144
Figura 34: Principales cultivos según superficie en el área de influencia del proyecto Conga en 2015 (ha) .....	144
Figura 35: Producción de leche de la zona de influencia del proyecto Conga en 2015 .....	153

## Abreviaturas

ALA	Autoridad Local del Agua
ANA	Autoridad Nacional del Agua
ANPE	Asociación Nacional de Productores Ecológicos
APEGA	Sociedad Peruana de Gastronomía
ARA	Autoridad Regional del Agua
BCRP	Banco Central de Reservas del Perú
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
CEDEPAS	Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte
CENAGRO	Censo Agrario
CEPES	Centro Peruano de Estudios Sociales
CIES	Consortio de Investigación Económica y Social
CIP	Centro Internacional de la Papa
DESA	Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental
DRA	Dirección Regional de Agricultura
ECA	North American Emission Control Area
EFSA	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
EIA-d	Estudio Impacto Ambiental Detallado
EPA	Environmental Protection Agency
FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der VN
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FODA	Acrónimo Fortaleza, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
ISQG	Interim Sediment Quality Guidelines
IWF	Internationaler Währungsfonds
m.s.n.m	metros sobre el nivel del mar

MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MYSRL	Minera Yanacocha, S.R.L
ODEI	Oficina Departamental de Estadística e Informática de Cajamarca
OEFA	Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OIT (ILO)	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPM	Oxford Policy Management
PAM	Pasivos ambientales mineros
PASSDIH	Pastoral Social de Dignidad Humana, Huancayo- Junín
PEA	Población Económicamente Activa Ocupada
PEL	Probable effect level
PEN	Código monetario Nuevos Soles Peruanos
PESRA	Planes Regionales del Sector Agrario
PIB	Producto Interno Bruto
PKK	Peruanos por el Kambio
PM	Material particulado
PNUD (UNDP)	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROCOMPITE	Fondo concursable para apoyar la competitividad productiva
PROMPERÚ	Organismo Técnico del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
PRONAA	Programa Nacional de Asistencia Alimentaria
RENAMA	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente
SENACE	Servicio Nacional de Certificación Ambiental
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SLE	Seminar für Ländliche Entwicklung – Centro de Desarrollo Rural para la Cooperación Internacional
SWOT	FODA (Strengths, Weaknesses, Opportunities und Threats)
UBA	Umweltbundesamt, Agencia Federal del Medio Ambiente
VPA	Valor de la producción agrícola
VPP	Valor de la producción de ganado
ZEE	Zonificación Ecológica y Económica



## Resumen Ejecutivo

Perú es uno de los mayores productores mundiales de materias primas metálicas. El país ocupa el segundo lugar en la producción de plata, cobre y zinc, cuarto en plomo y molibdeno, y sexto en oro. La explotación de las materias primas metálicas más importantes se distribuye en 17 de los 24 departamentos peruanos (regiones políticas administrativas). El foco está en las regiones del sur y la zona central de los Andes. La minería industrial es una de las industrias más importantes, generando casi dos tercios de las exportaciones peruanas y un tercio de los ingresos fiscales del gobierno en el auge del súper ciclo de los precios de las materias primas, pero este cayó por debajo del 10% después de la caída de los precios en 2008. La minería representa un importante motor de crecimiento de la economía peruana y continuará un curso de expansión ante la creciente demanda mundial de materias primas metálicas. El sector es un componente clave de la estrategia nacional de desarrollo y tiene la intención de contribuir al desarrollo sostenible a través de un mecanismo nacional de redistribución, el Canon minero, y normas ambientales más estrictas.

Sin embargo, este desarrollo sólo se ha dado en un grado muy limitado. La tasa de pobreza en las regiones montañosas sigue siendo muy alta con cerca del 60% de la población viviendo en condiciones de pobreza. En algunas regiones la tasa incluso ha aumentado. En las zonas mineras se desarrolla la agricultura familiar que contribuye significativamente a la seguridad alimentaria del país ya la soberanía alimentaria de los pequeños productores. Alrededor de dos tercios de los alimentos consumidos en Perú son producidos por pequeños agricultores. La expansión constante de la minería también conduce a un aumento y una intensificación de los conflictos socioambientales sobre el uso y la distribución de recursos, principalmente del escaso recurso hídrico. Numerosos proyectos mineros se encuentran en importantes áreas de captación de agua y los impactos ambientales de la minería también son perceptibles mucho más allá de los límites del proyecto minero mismo. La actividad agrícola está afectada y su potencial se destruye a causa de esto los impactos. Además, la población está expuesta a riesgos para la salud. Las investigaciones muestran que el agua, el suelo y los alimentos básicos como la papa, la leche y la quinua contienen concentraciones tóxicas de metales pesados muy por encima de los límites permisibles establecidos a nivel internacional.

Debido a que a las empresas mineras solo se les obliga parcialmente a tomar las medidas indicadas para minimizar el impacto ambiental, las consecuencias

negativas de los impactos se externalizan a la población afectada. De acuerdo con la actual estrategia de desarrollo, esto significa no sólo que los grupos más vulnerables de la población son los perdedores de este modelo, sino que también pueden surgir grandes costos sociales que en última instancia, deben ser asumidos por la sociedad en su conjunto. En este contexto, surge la cuestión sobre las estrategias de desarrollo alternativas que son social y ecológicamente sostenibles.

### **Principales problemas y regiones de investigación**

#### **Junín**

La región de Junín, ubicada en el centro del país, es una de las regiones mineras tradicional y ecológicamente más deteriorada del Perú. Los proyectos mineros activos se encuentran a lo largo de un gran número de ríos que finalmente embozan en las aguas del río Mantaro, que a su vez es la cuenca central de captación de agua de la región. Además de numerosos proyectos activos de minería, también hay lagunas que son utilizadas para el almacenamiento de residuos mineros a lo largo de esta cuenca hidrográfica.

El Valle del Mantaro, que se utiliza intensivamente para la agricultura y depende del río Mantaro, se encuentra en la parte sur de la región de Junín y se denomina también “el granero de Perú”. Es el valle más ancho de los Andes centrales y es de gran importancia debido a sus beneficios agrícolas. Alrededor de 600.000 pequeños agricultores viven aquí. La ubicación central y la proximidad a Lima promueven el comercio de productos agrícolas con la capital, así como con otras ciudades del altiplano central y la selva tropical. Además, hay esfuerzos iniciales para comercializar productos en los mercados nacionales e internacionales.

El Valle del Mantaro es la primera área de investigación del estudio y para el análisis de los impactos ambientales de la minería se consideró toda la cuenca del río Mantaro, incluyendo la región minera del norte de Pasco. Esto fue necesario para sacar conclusiones sobre el impacto de las actividades mineras y los sitios contaminados en el Valle del Mantaro por debajo de la ciudad minera La Oroya. Los proyectos mineros activos y los pasivos mineros abandonados en las zonas altas a lo largo del río y sus afluentes representan riesgos ambientales que pueden afectar al valle seriamente.

#### **Cajamarca**

La región de Cajamarca sigue siendo una región minera relativamente joven. Con la llegada de Yanacocha en los años 90 se inició la explotación de segunda

mina más grande del oro del mundo. Grandes partes de la región ya están entregadas a la minería y numerosas empresas están explotando diversos metales en grandes instalaciones a cielo abierto de explotación minera. Estos proyectos se ubican en un ecosistema sensible y frágil con central importancia para la región. La Jalca se compone de zonas húmedas, turberas y zonas secas que funcionan tanto como un gran sistema de almacenamiento como sistema regulador de agua. Las lagunas y las fuentes de agua alimentan varias áreas de captación de aguas primarias y secundarias, que proporcionan a la población circundante agua potable durante todo el año.

Los operadores de la mina de oro han planeado un proyecto de expansión denominado Conga que se encuentra cerca de la mina Yanacocha que está en proceso de agotamiento. En las 5 cuencas hidrográficas afectadas por Conga viven más de 130.000 personas que utilizan el agua para el consumo propio y la agricultura. Además, la población de la ciudad de Cajamarca (unos 300.000 habitantes) se suministra con esta agua. Un conflicto intenso y latente ha surgido alrededor del proyecto Conga, que recientemente ha traído el desarrollo del proyecto a un estancamiento. En la discusión un punto central es el impacto ambiental, que se describe en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) elaborado por la empresa y revisado por el estado, y que representa el marco legal para detectar si existen posibles impactos ambientales (esperados e inesperados) que se generan o podrían generarse por el proyecto. Numerosos análisis nacionales e internacionales reafirman la deficiencia del EIA Conga y la falta de consideración del ecosistema sensible y enfatizan el riesgo de impactos ambientales significativos para los seres humanos y la naturaleza que no han sido debidamente descritos en el EIA.

La zona de influencia del proyecto de expansión Conga representa la segunda área de investigación del estudio. Con el fin de analizar el impacto ambiental se contemplaron los datos empíricos, la zona de influencia de la mina Yanacocha activa e impactada anteriormente y se han comparado con los análisis hechos en el EIA Conga.

### **Objetivo del estudio**

El estudio tiene dos objetivos principales, el primero es estudiar los conflictos socioambientales y los graves impactos ambientales que causa la minería y que afecta seriamente o hasta destruye por completo actividades económicas, en especial la agrícola y los medios de vida que sustentan a gran parte de la población. El segundo objetivo es identificar el potencial de la agricultura familiar para incremen-

tar los ingresos o generar ingresos alternativos, y al mismo tiempo contribuir a la seguridad alimentaria de los productores.

El estudio de estos objetivos permite identificar primeros enfoques alternativos para la estrategia de desarrollo regional, donde se priorice la diversificación económica, no se centre sólo en actividades extractivas no sostenibles, y la agricultura sea ambiental y socialmente sostenible.

El destinatario del estudio es la red de la sociedad civil RED MUQUI y que quiere nutrir el diálogo político con los gobiernos regionales y el gobierno nacional con propuestas concretas para avanzar hacia perspectivas más sostenibles y menos conflictivas.

### **Marco conceptual**

La dimensión de los conflictos de uso se analiza en mayor profundidad a través de dos instrumentos. En primer lugar, el uso de un manual guía sobre los impactos ambientales de la Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania y en segundo lugar un análisis del potencial regional. La guía de la Agencia Federal analiza los impactos ambientales de la minería con el objetivo de establecer una valorización económica de las consecuencias ambientales y sociales. Un requisito fundamental para lograr este objetivo es que los efectos ambientales subyacentes puedan atribuirse claramente a la actividad minera (principio de que quien contamina paga). La investigación de la relación científica de los impactos ambientales de la minería y representa en ambas áreas de estudio un elemento clave del análisis. Se analizaron los datos disponibles de agua, sedimentos, suelo y aire de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), la Oficina de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) y diferentes evaluaciones del Estudio de Impacto ambiental del proyecto Conga. Además, se examinaron numerosos estudios individuales de diversas instituciones nacionales e internacionales.

Para la valorización económica pueden aplicarse dos diferentes enfoques que tienen relevancia en ambas áreas de estudio: En primer lugar, una revisión del daño económico causado, los costos de daños (Valle del Mantaro). Y, en segundo lugar, una evaluación de los posibles daños futuros, que se valoran según el posible daño a importantes servicios ecosistémicos (Conga). El método del valor añadido se aplicó como método de valoración económica. Los cambios en el valor agregado, es decir, por ejemplo, una productividad disminuida en la agricultura se calcula con los precios de mercado disponibles. Estos costos representan sólo un límite inferior, pero constituyen una gran parte de los costos medioambientales totales. Además, los valores calculados pueden introducirse en el diálogo político

actual, ya que, por ejemplo, la evaluación de impacto ambiental Conga utiliza el mismo método. Finalmente, este método también es adecuado debido a la situación de los datos.

En segundo lugar, a través del análisis del potencial regional, se investigó el potencial de la agricultura. La situación socioeconómica, el estado actual de la producción agrícola, y su potencial para emprender actividades que sirven para incrementar los ingresos en las dos áreas de estudio. La descripción del potencial incluye un análisis de la demanda de seleccionados productos o grupos de productos, las condiciones naturales como el agua, el suelo y la biodiversidad, así como la disponibilidad de mano de obra.

### **Resultados Área de Investigación 1: Valle del Mantaro**

En el Valle del Mantaro se consideró toda la cuenca hidrográfica para poder concluir adecuadamente acerca de las actividades mineras que se encuentran en la parte superior del valle del Mantaro. El análisis tiene como resultado que, con la información que es pública y disponible de parte del Estado, no se puede establecer estrictamente los niveles de impacto de la actividad minera en la contaminación que existe en el Valle del Mantaro, pero se identifica un alto potencial de riesgo que debe ser examinado urgentemente por las instancias competentes del Estado. Hay numerosas actividades humanas, incluyendo la minería y la agricultura con pesticidas y fertilizantes sintéticos, que contribuyen a la contaminación de metales pesados.

Algunos puntos de monitoreo no indican que los límites permisibles de metales pesados se exceden, también se debe considerar que en el Perú no existen para todos metales pesados límites permisibles o los que hay son insuficientes o limitados para facilitar su cumplimiento. Esto es el caso especialmente para los valores del agua superficial entre los canales de regadío que la agricultura utiliza en forma intensiva para el riego. La situación es diferente en los sedimentos. Aquí se ha podido comprobar una significativa concentración de metales pesados, dado que esta contaminación se da en la cercanía de los proyectos mineros, es altamente probable que dicha contaminación sea causada por la minería. En qué medida los sedimentos contribuyen a través de los eventos de inundaciones a la contaminación del valle no se puede determinar en forma clara y requiere ser aclarado mediante investigaciones adicionales. En general, se debe constatar que la situación de los datos ambientales disponibles que provee el Estado según su misión constitucional para el Valle del Mantaro es muy irregular y precaria, lo que, dado los riesgos asociados, es un aspecto muy crítico. Varios actores gubernamentales y no

gubernamentales han realizado diferentes investigaciones y mediciones, pero éstas son discontinuas, irregulares e imprecisas en su enfoque, por lo que la relación que se intentaba encontrar de una contaminación causada por la minería en el Valle del Mantaro no puede o solo puede establecerse parcialmente. La carencia de datos ambientales lleva a un deficiente contexto científico respecto del análisis ambiental, y el hecho de que no hay datos suficientes y periódicos sobre los efectos de la contaminación no permite realizar una adecuada y rigurosa valorización económica de los impactos y las consecuencias y, por ende, un cálculo de costos ambientales. Esto último, se basaría en un fundamento científicamente claro y válido, incluyendo los gastos que deberían asumir los responsables de generar la contaminación.

Los autores de este estudio recomiendan como tarea inmediata el cierre de las brechas científicas en este ámbito, es decir; el Estado debe iniciar un análisis exhaustivo del medio ambiente que permita aclarar el real grado de contaminación del valle. En este desafío, el presente estudio puede servir como un valioso punto de partida, ya que representan un primer intento de establecer la relación entre la minería y la contaminación en el Valle del Mantaro en forma sistemática. Un importante resultado de este trabajo consiste en otorgar una serie de recomendaciones para dar pasos siguientes, en investigaciones adicionales y concretas que son indispensables para aclarar el grado de contaminación del valle y el vínculo entre minería e impactos ambientales. Estas propuestas también son un valioso aporte para el dialogo con el gobierno regional y/o nacional.

El análisis del potencial regional reveló la existencia de posibilidades para la agricultura orgánica en el Valle del Mantaro. La cercanía al mercado Lima, el buen clima, la disponibilidad de recursos hídricos y suelos fértiles representan excelentes condiciones básicas para la agricultura. Además, la agricultura en el Valle del Mantaro es más mecanizada y se caracteriza por niveles de productividad mayor que el resto de la región. Sin embargo, los ingresos de pequeños productores por la escasez de tierra, un deficiente acceso a los mercados y créditos, una posición de inferioridad en la negociación con los intermediarios y una alta informalidad en el sector agrícola generan ingresos bajos y muchos siguen viviendo en la pobreza. Las prácticas agrícolas aplicadas son ambientalmente insostenibles y solo garantizan a algunos productores un crecimiento de productividad y un incremento en sus ingresos a corto plazo.

Una alternativa sostenible que puede aumentar los ingresos de los productores a largo plazo, es la producción orgánica de productos andinos. Se ha demostrado que la demanda de productos orgánicos tales como variedades de la papa nativa y

quinua muestran un crecimiento sostenido en diferentes mercados. Los pequeños productores del Valle del Mantaro podrían participar en el mercado internacional y satisfacer la demanda a través de asociaciones de productores como cooperativas de comercio directo y justo y alianzas entre los pequeños productores y la gastronomía de Lima. La creciente alta demanda y los precios de venta significativamente más altos para los productos orgánicos pueden incrementar los ingresos de los productores en forma permanente. Además, la producción orgánica de productos andinos se basaría en los conocimientos ancestrales de las comunidades campesinas y/o indígenas, y, por lo tanto, fortalece la diversidad cultural del Valle del Mantaro. La agricultura familiar se ha caracterizado tradicionalmente por prácticas de producción ecológica. La promoción y el fomento de la agricultura familiar pueden ir de la mano con la promoción y el fomento de la agricultura orgánica.

Una agricultura familiar ecológica contribuye a conservar y preservar los recursos naturales y permitir establecer una perspectiva que es viable y sostenible a largo plazo para los pequeños productores.

La dimensión de la actividad agrícola en el Valle del Mantaro y el alto potencial de la agricultura orgánica indican un posible conflicto de uso y de distribución. Si otros estudios ambientales han diagnosticado las consecuencias de eventos de inundaciones que implican una contaminación grave por la minería en el valle, el enorme potencial de la agricultura orgánica se pierde. Entonces, en este caso incluso se debe considerar cambiar y transformar la totalidad de la producción agrícola de la zona, con graves consecuencias económicas y sociales.

### **Resultados área de Investigación zona de influencia Conga**

En el área de estudio Cajamarca el foco del análisis ambiental, estaba puesto en los posibles impactos ambientales del proyecto de expansión Conga y la valoración económica, basándose entre otros aspectos en los impactos que generó el proyecto Yanacocha. Como resultado de este análisis, se determinó que la planificación del nuevo proyecto (en su respectivo EIA) no toma suficientemente en consideración la Jalca, el frágil e importante ecosistema de la región. La Jalca sirve como un gran reservorio de agua, con grandes capacidades para retener, filtrar y finalmente abastecer a la población y sus actividades agrícolas durante todo el año con agua, y regula todo el sistema hídrico en la parte sur de la región de Cajamarca. Los servicios ecosistémicos que presta la Jalca nunca pueden ser calculados en su totalidad, lo que implica que una valoración económica solo puede reflejar aspectos parciales. Conga se encuentra en medio de cinco cuencas secundarias, la profundidad de la explotación de la mina a tajo abierto es de 660 m, las

medidas técnicas previstas para evitar impactos en el sistema hídrico, así como grandes incertidumbres sobre el Plan de Cierre de Mina sugieren que se generan graves consecuencias ecológicas a largo plazo, y que tendrán que ser asumidas por la sociedad y el Estado. Si las 5 cuencas se afectan seriamente por la contaminación y el agotamiento de las fuentes de agua causa una escasez severa de agua, imposibilitaría la agricultura a largo plazo (Escenario 2). En este caso la valoración económica determinó un daño de aproximadamente de US \$ 2.065.835.793 de dólares, significativamente mayor que el número indicado por la empresa Yanacocha US \$ 95.934.943 de dólares (Escenario 1) que basa su cálculo en la negación de estos riesgos. La cifra calculada debe interpretarse con cierta cautela. Primero por que la cifra solo se puede considerar como el límite inferior de la totalidad de los costos ambientales, y segundo, persiste la duda si la valoración económica realmente logra el propósito de expresar en forma objetiva la real perdida de utilidad de la población local en un contexto de una agricultura de subsistencia y una pobreza generalizada. El concepto de los costos ambientales encuentra en este contexto sus límites. Mucho más importante es la comprensión de que aproximadamente 130.000 personas se ven afectadas y que sus medios de vida pueden estar en riesgo de desaparecer por completo a largo plazo. En el diálogo político cálculos de costos ambientales como resultados teóricos de una valoración económica deben ser utilizados como instrumentos de apoyo que requiere siempre de una mayor contextualización.

El proyecto minero Conga pone en peligro la alta biodiversidad agrícola de la zona, que es la base para una agricultura diversificada que garantiza la seguridad alimentaria de los pequeños productores. Al mismo tiempo, los pequeños agricultores tienen un gran conocimiento del frágil ecosistema de la Jalca y el sistema hídrico de la zona, ellos producen predominantemente mediante prácticas que se asimilan a la producción orgánica y preservan y conservan las semillas de especies de plantas nativas tradicionales. Por lo que sus prácticas agrícolas contribuyen a preservar y conservar el ecosistema y la biodiversidad agrícola.

La agricultura familiar con un adecuado fomento y apoyo gubernamental tiene el potencial de aumentar los ingresos de los productores. El Gobierno Regional de Cajamarca está promoviendo el cultivo de variedades andinas dentro de los programas de fomento del biocomercio y también promueve la producción orgánica de quinua y physalis para el mercado internacional. De manera que se alcanzarán más productores, los gobiernos locales y el gobierno regional también deberían mejorar la integración de los productores a los mercados regionales y nacionales –

por ejemplo, a través de programas de alimentación escolar o mediante la cooperación con la gastronomía.

Además de la producción orgánica de productos andinos, se identificó que especialmente la producción de leche y de queso tiene un alto potencial para aumentar los ingresos de los pequeños productores. La región es una de las que más produce leche y queso en el Perú, ya que los suelos de turba son fértiles y favorables para el cultivo de pasto como alimento animal. La demanda de leche es creciente y constante, a la vez que la demanda de productos lácteos sigue creciendo. Con el fin de aprovechar todo el potencial se deben mejorar las debilidades del sector, identificados con los factores de cuello de botella que representan importantes barreras de crecimiento de la agricultura en Cajamarca: una baja mecanización, el dominio del cultivo seco, escaso acceso a riego artificial, falta de asistencia técnica y un deficiente acceso a créditos. La promoción de la agricultura familiar y la expansión selectiva de los subsectores y sus cadenas de valor agregado beneficiaría a toda la economía local, como en el caso de la producción de leche y el queso que podría desencadenar un desarrollo económico inclusivo y sostenible en la región de Cajamarca, y que tomaría en mayor grado la pobreza en consideración.

### **Discusión**

Los resultados de ambos estudios de caso muestran que en la percepción del gobierno el impacto de la minería y el potencial en la agricultura se están subestimando. El actual modelo de desarrollo conlleva a una gran cantidad de conflictos entre la minería y la agricultura, con altos costos sociales y ambientales. Las dos regiones analizadas pueden ser consideradas como casos representativos también de otras regiones mineras de Perú y en un sentido más amplio de otros territorios andinos con presencia de la minería, especialmente en términos de su situación socioeconómica y la estructura del sector minero.

En el futuro la demanda global seguirá aumentando y con esto la presión y necesidad de explotar grandes yacimientos de minerales lo que aumenta el riesgo de destruir aún más zonas de gran valor ambiental con ecosistemas frágiles y así los medios de subsistencia de la agricultura familiar. Una estrategia alternativa de desarrollo debería tener en su núcleo la minimización de estos conflictos de uso de los recursos naturales. Para ello es necesario establecer donde la minería se puede realizar y hasta donde puede crecer. Lo que requiere impulsar procesos participativos de zonificación económica y ecológica desde los gobiernos regionales y locales que establezcan las potencialidades para el desarrollo, y planes de ordena-

miento territorial que definan las actividades a priorizar. Proyectos como Yanacocha se encuentran entre los más rentables en el mundo. Rentable significa que los costos de la explotación de las materias primas de las empresas en comparación con otras zonas mineras son bajos. En esta rentabilidad se deberían incluir los costos ambientales y sociales que genera la actividad minera por sus impactos, y con ello puede perder su carácter rentable en algunos casos frente a otras actividades sostenibles. Además, si se considera la aplicación de mayores niveles de imposición tributaria a las empresas mineras, y se contara con un mecanismo de recaudación y redistribución que funcione de mejor manera (los problemas con el actual mecanismo Canon minero se han mostrado), se podía contar con considerables ingresos fiscales proveniente de la industria minera, en las zonas en las que ésta actividad sea viable y rentable, y donde no se afecta los derechos humanos y ambientales de las comunidades y de las poblaciones. Esto debe incluir la posibilidad de cerrar los vacíos y las brechas de conocimiento a través de estudios y diálogos, y el uso de tecnologías de punta para el manejo adecuado, con el fin de avanzar hacia una nueva minería con extracción sostenible de los recursos. El Estado tiene la misión de legislar, dictar políticas públicas y de establecer los estándares y normas que generan los incentivos apropiados de regulación, ejerciendo su rol garante de derechos de las personas, ante todo. Si estas normas y estándares ambientales llevan a un rechazo de la actividad minera en un ecosistema específico, como la Jalca, debe prevalecer el diálogo y la consulta con los afectados, privilegiando la protección de los ecosistemas frágiles, los recursos hídricos y los recursos naturales que mantiene, los modos de vida de las poblaciones y sus actividades económicas, y el respeto por sus derechos fundamentales. Aquí el diálogo con los gobiernos regionales es de vital importancia. Al mismo tiempo se debe valorizar en mayor medida el potencial de la agricultura familiar. La agricultura familiar no sólo juega un rol importante en la reducción de la pobreza. Las condiciones naturales, en especial la alta biodiversidad agrícola, y el desarrollo reciente de muchos mercados emergentes de productos orgánicos andinos, y el fomento de las cadenas de valor y el procesamiento local como en el caso de la producción de leche y queso, también ofrecen posibilidades para una agricultura que incrementa los ingresos. Todos los actores estatales a nivel regional y nacional deberían apoyarse y fortalecerse para que en su conjunto eviten y minimicen los posibles conflictos socioambientales y los conflictos de uso con el fin de promover un desarrollo social y ambientalmente sostenible.

## **Recomendaciones**

Varias recomendaciones para la acción se han identificado de los resultados de la investigación que se exponen en el capítulo 7 y en resumen las principales recomendaciones.

### **Para el análisis ambiental en el Valle del Mantaro**

- Estandarizar los límites permisibles para las concentraciones de metales pesados en agua, suelo y aire
- La necesidad de un monitoreo ambiental y seguimiento integral de los cuatro medios agua, sedimentos, suelo y aire
- Estudios continuos de las aguas superficiales y subterráneas en todas las estaciones del año para obtener una imagen más clara de la situación de la contaminación
- Investigación sistemática de la contaminación de sedimentos en diferentes estaciones del año, incluyendo investigaciones acerca del transporte de sedimentos, sitios de deposición, así como los impactos y peligros resultantes
- Pruebas continuas de suelo con una red de puntos de medición más completa para la determinación de superficies contaminadas
- Pruebas continuas de aire en varias estaciones del valle del Mantaro
- Análisis sistemático de las inundaciones en el valle del Mantaro
- Investigación de los riesgos de contaminación para la agricultura con el fin de analizar los cambios en el crecimiento de las plantas y la pérdida de rendimiento cuando los metales pesados son absorbidos
- Estudios de la salud sobre patologías, enfermedades y muertes, que pueden atribuirse a la acumulación de metales pesados en el cuerpo humano
- Promoción de la descontaminación

### **Para Análisis Ambiental Conga**

- Análisis más sistemático de los impactos ambientales que generó Yanacocha: efectos sobre los niveles de aguas subterráneas, contaminación por metales pesados, alcance geográfico de impactos, ecosistemas y efectos humanos
- Investigación detallada del sistema hidrológico en la región de Conga para un modelo de disponibilidad de agua y comparación con el consumo de agua de las actividades de la mina

- Análisis integral y transparente del potencial área de influencia de la Conga
- Evaluación de medidas técnicas más concretas para la fase de producción y cierre de mina
- Listado detallado de todos los servicios ecosistémicos del ecosistema Jalca

**Promover la agricultura familiar en Junín y Cajamarca**

- Fortalecimiento de programas estatales de promoción de la agricultura e instituciones relevantes como PROCOMPITE, MINAGRI y DRA
- Centrarse en grupos de productos con alto potencial para aumentar los ingresos, por ejemplo, en la ganadería y la producción lechera en pequeña escala, así como en la producción ecológica de productos andinos
- Medidas de infraestructura, particularmente pequeñas y medianas, para riego en pendientes empinadas con el fin de aumentar la productividad
- Expansión de los mercados internacionales y una agencia de promoción de exportaciones de productos andinos
- Promoción de pequeñas cooperativas regionales de producción y comercialización

## 1 Introducción

Perú es un país geográficamente muy diverso, con sus tres zonas costa, sierra y selva tropical con varias diferentes zonas climáticas reúne condiciones naturales óptimas para una economía diversificada. Hasta mediados del siglo pasado, la agricultura era la principal actividad económica del país. En la sierra peruana se desarrolla principalmente la agricultura familiar que contribuye significativamente a la seguridad alimentaria del país y de los pequeños productores. Alrededor del 70% de los alimentos consumidos en el Perú son producidos por los pequeños agricultores (ver Eguren y Mendoza 2016). Aunque la agricultura familiar tiene este rol clave no ha sido reconocido y fomentado adecuadamente por el estado hasta el momento. Casi el 60% de la población rural andina sigue viviendo en pobreza monetaria (MISEREOR 2013).

Perú tiene grandes reservas minerales, grandes yacimientos y producción minera. El cobre y el oro juegan un rol muy importante, pero también zinc, plata y hierro. La participación peruana en el mercado mundial para el molibdeno llega a un 7% y de estaño a un 11%. El país cuenta con grandes reservas de cobre. El hecho de que sólo una parte menor cuenta con algún grado de procesamiento (refinado) en el país, causa que Perú solo se encuentre en el puesto 14 de los productores mineros del mundo (BGR 2014).

En las últimas décadas el desarrollo económico del Perú ha mostrado una notable tasa de un crecimiento promedio del PIB de 5,9%. La expansión del sector primario exportador, incluyendo las exportaciones agrícolas y la minería, representan los pilares más importantes de este modelo de desarrollo económico. Este modelo se manifiesta en las zonas costeras en el desarrollo de una economía orientada a la exportación agrícola (*High External Input Agriculture*) y en la sierra peruana principalmente en la industria minera. Desde el gobierno de Fujimori en la década de los 90 se impulsó una expansión significativa del sector minero. El aumento de los precios de los productos minerales en el denominado súper ciclo ha contribuido a un auge de la industria minera en la última década, ahora el sector se considera por muchos actores como uno de los motores más importantes de la economía. La industria minera ha proporcionado en los últimos años, en promedio, 8.5% del PIB (BCRP 2017), 61.4% de los ingresos de exportación y el 30% de los ingresos fiscales en el auge de los precios y hasta hoy solo un 6.7% de los ingresos fiscales (SUNAT 2017). La inversión en concesiones, exploración y desarrollo de nuevos proyectos aumentó en un 367% desde 2006. Particularmente desde los aspectos de los ingresos de divisas e ingresos fiscales Perú se considera, de acuerdo a los criterios del Fondo Monetario Internacional, como "relativamente dependiente" de las exportaciones de minerales

## 2 Introducción

y del sector primario (ver FMI 2014: 6-7; MINEM 2015a). Según el instituto *Oxford Policy Management*, una consultora internacional, Perú está en el puesto 9 de los países más dependientes de los minerales (ver OPM 2011: 13).

El objetivo de impulsar y promover a nivel local y regional un desarrollo económico que se basa en la minería apuesta en particular al mecanismo de redistribución de los ingresos fiscales nacionales provenientes de la minería, el Canon minero, y a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos. 50% de todos los impuestos corporativos que provienen de las empresas mineras son transferidos a los gobiernos regionales y locales de las regiones productoras. La legislación del Canon minero propone utilizar los fondos para el fomento de proyectos públicos y privados que contribuyan al desarrollo sostenible. Esto incluye proyectos en áreas de salud, educación, energía, transporte y agricultura (de Echave 2013). Las empresas transnacionales mineras prometen inversión y empleo en las regiones mineras. El Ministerio de Energía y Minas espera que mediante la integración de las actividades mineras en las economías locales se genere un gran efecto multiplicador con la creación de nuevos puestos de trabajo en la construcción, desarrollo de infraestructura, transporte, mantenimiento y otras actividades a lo largo de la cadena de valor que son proporcionados por los proveedores locales. El Ministerio promete un efecto multiplicador de nueve puestos de trabajo indirectos por cada empleo directo que crea la industria minera. (MINEM 2015a: 116).

El esperado desarrollo rural en la realidad ha sido hasta ahora bastante limitado. Las tasas de pobreza han caído efectivamente en algunas de las regiones mineras, pero prevalece a nivel regional una tasa de pobreza rural de casi un 60% y se considera que cada quinto habitante de la sierra peruana vive en condiciones de pobreza extrema. En mayor grado esta pobreza afecta a las comunidades campesinas, de los cuales el 90% se encuentra en la sierra peruana.

El mecanismo de redistribución, denominado Canon minero, depende en gran medida de las fluctuaciones de los precios internacionales y del éxito de las empresas mineras, causando que este mecanismo no represente un instrumento de financiamiento de políticas públicas estable para los gobiernos regionales y locales. Por otra parte, la implementación del instrumento a nivel local y regional enfrenta grandes desafíos y retos, por ejemplo, en la transferencia de las responsabilidades a los gobiernos locales y regionales o la adecuada administración y la priorización, gestión y ejecución de los proyectos que se pretenden financiar. Respecto a la creación de empleos, en los últimos 10 años la industria minera solamente ha empleado directamente en promedio alrededor del 1% de la población activa (ver MINEM 2015a). Por lo tanto, el efecto multiplicador indicado por el Ministerio de Energía y Minas de

unos nueve puestos de trabajo indirectos por cada puesto de trabajo directo no suscita una revisión crítica. El Banco Mundial, por ejemplo, expresa en su informe de desarrollo sobre el empleo en las industrias extractivistas que la minería en su conjunto crea solo muy pocos puestos de trabajo indirectos y determina un efecto multiplicador de solo poco más de 1. Las grandes fluctuaciones en el ciclo del proyecto, la intensidad de capital de la gran minera y su demanda de mano de obra especializada explica esta observación (ver Banco Mundial 2013: 199). Por lo tanto, no se generan mayores efectos distributivos positivos que benefician a la población local y la población más pobre. Esto explica el hecho de por qué en algunas de las regiones mineras más importantes como Puno, Cusco y Pasco las cifras de pobreza no bajaron significativamente, en algunos casos incluso aumentaron en los últimos años (ver Hinojosa 2011: 498-499).

Por lo tanto, la política de crecimiento altamente enfocada en la minería casi no ha contribuido a una reducción significativa de la pobreza en el ámbito rural. Sin embargo, el gobierno central mantiene firme su estrategia basada en un modelo extractivista de crecimiento y una fuerte promoción de la minería. Durante la década de los noventa sólo 2,3 millones de hectáreas de la tierra fue otorgada en concesiones a proyectos mineros, en la actualidad la superficie concesionada se ha disparado y llega ya a unos 23,6 millones de hectáreas (de Echave 2015). La superficie concesionada corresponde ya a una cuarta parte de Los Andes del Perú. Además, la constante expansión de la minería conlleva a un aumento y una intensificación de los conflictos sobre el uso y la distribución de los recursos naturales. Entre 2008 y 2014 la cantidad de los conflictos socioambientales en el Perú se incrementó en un 300%, la mayoría (más del 60%) de los conflictos se remontan sobre el uso y la distribución de los recursos naturales con las industrias extractivas, es decir, la minería (ver Defensoría del Pueblo 2016; FMI 2014). Se trata principalmente de conflictos por el agua. Muchos proyectos mineros se encuentran en importantes cabeceras de ríos y/o zonas de captación de agua que son fundamentales para la agricultura familiar y para el sustento de la población. En muchos casos estos conflictos se agudizan en una movilización continua de grandes sectores de la población local. La minería industrial realiza enormes intervenciones en los sensibles ecosistemas de la sierra que afectan la disponibilidad y calidad del agua. En muchos casos estas intervenciones son irreversibles y el recurso agua se deteriora de forma permanente. Un problema central constituye el hecho de que los impactos ambientales tienen efectos negativos mucho más allá de los límites directos del proyecto. Las empresas mineras se responsabilizan sólo parcialmente a compensar y mitigar la totalidad de los impactos ambientales que generan sus intervenciones, la población circundante sufre de los impactos externalizados. El agua y el suelo como recursos fundamentales para la agricultura

## 4 Introducción

ya no están disponibles o cuando están, sólo en una calidad empeorada. Importantes potenciales de la agricultura se ven limitados o hasta imposibilitados y no se pueden aprovechar para la generación de ingresos. Además, la población está expuesta a riesgos sanitarios y su salud puede ser afectada por las actividades mineras. Varios estudios ponen en evidencia que el agua, el suelo y alimentos básicos como la papa, leche y quinua muestran concentraciones de metales pesados muy por encima de los límites permisibles internacionales. La estrategia de desarrollo actual no solo significa que las poblaciones más vulnerables son los perdedores en este modelo de desarrollo, sino también que los costos ambientales y sociales son en gran parte externalizados, es decir; la sociedad en su conjunto debe asumir estos costos en última instancia. En este contexto se analiza la cuestión sobre estrategias de un desarrollo alternativo que sea social y ambientalmente sostenible.

La organización MISEREOR, se dedica hace mucho tiempo a la problemática de la minería en América Latina y encargó una investigación sobre la minería en Perú al Centro de Desarrollo Rural (SLE) de la Universidad de Humboldt y el análisis de alternativas de desarrollo al modelo extractivista actual en dos regiones, una región minera y otra con alto potencial minero. El socio local del estudio es la RED MUQUI, una red de la sociedad civil de 29 organizaciones no gubernamentales de 11 regiones del Perú fundada el año 2003. RED MUQUI tiene el objetivo de acompañar a comunidades y poblaciones que habitan en zonas mineras, en la defensa y promoción de sus derechos. Este estudio también tiene como objetivo contribuir al diálogo político con propuestas políticas concretas para poder pasar de modelo de desarrollo extractivista hacia una economía más sostenible.

En las regiones mineras existen diferentes potenciales y otros sectores que podrían ser fomentados en mayor grado para impulsar un desarrollo sostenible que beneficie de mejor manera a la población más pobre. En esto, especialmente las cadenas de valor del sector agrícola y sus sectores ascendientes y descendientes juegan un rol clave, asimismo los sectores de la silvicultura y del turismo. Como no es posible abordar todas las potencialidades de estos tres sectores en este trabajo se enfoca el estudio en la agricultura familiar en ambas zonas de investigación ya que es el subsector con más importancia para la seguridad alimentaria y también el subsector donde la implementación de las alternativas y la realización de los potenciales tiene un impacto que llega a la mayoría de la población. El estudio ha sido enfocado en este punto clave.

Este estudio también tiene como objetivo analizar los efectos externos de la minería e intenta establecer una valorización económica de los costos ambientales y sociales de la minería y explora el potencial de la agricultura y otras actividades, para

proporcionar fuentes alternativas de ingresos. Las dos preguntas claves de este estudio son, por lo tanto:

1. ¿Qué impactos ambientales genera la minería y como se puede efectuar una valorización económica de los efectos externos que surgen de estos impactos?
2. ¿Cuál es el potencial de la agricultura para proporcionar fuentes alternativas de ingresos a la minería?

Además del análisis de las consecuencias de los impactos ambientales y económicos relacionados con el modelo actual de desarrollo se plantea la necesidad de revisar este modelo en forma crítica y en conjunto plantear la necesidad de encontrar y fomentar estrategias alternativas de ingresos y de desarrollo. El análisis del potencial de la agricultura respecto a la generación de alternativas de ingresos para las poblaciones rurales debe proporcionar ideas iniciales sobre las posibles estrategias alternativas del desarrollo regional.

Para responder a las preguntas claves se llevaron a cabo dos estudios de casos en dos regiones del Perú. La región Junín, en el centro del país al este de Lima es una de las regiones mineras tradicionales de Perú, un territorio donde la explotación industrial minera opera ya por más de 100 años. La Oroya según el informe anual del Blacksmith Institute (Ver Blacksmith Institute 2006; 2008) es a una de las regiones ecológicamente más contaminadas del mundo. Pasivos ambientales mineros y aguas residuales sin tratamiento y altos niveles de contaminación del aire representan un peligro para la población local y afectan sus actividades económicas. Especialmente el potencial de la agricultura familiar se ve fuertemente afectado por los impactos negativos de la minería. Escasez del agua y contaminación del suelo amenazan la producción agrícola afectando productividad y calidad. Como área de investigación de este caso se eligió el Valle del Mantaro, donde hay una gran actividad agrícola que es fundamental para el suministro de alimentos de Lima y el país entero. Se pretende demostrar cómo las actividades mineras amenazan el potencial de la agricultura y que otras fuentes de ingresos están en el sector agrícola.

La región de Cajamarca se encuentra ubicada en el norte de Perú, en la frontera con Ecuador y es una región donde la gran minera se instaló recientemente. Las actividades mineras industriales recién se desarrollaron en mayor envergadura a partir de la década de 1990. Aquí está Yanacocha, la mayor mina de oro en América Latina, que consume y contamina grandes cantidades de agua, causando que las comunidades aledañas sufran de la menor disponibilidad y del empeoramiento de la calidad del agua potable y agua de riego. El proyecto de expansión de Yanacocha, denominado Conga, pretende extraer oro y cobre, afecta a cinco cuencas con importancia

## 6 Introducción

regional e interregional. Desde el año 2009, este proyecto se ha manifestado como un conflicto minero latente, donde murieron cinco personas en 2012 y otros 50 resultaron heridos. Comunidades locales afectadas protestaban contra el proyecto y pidieron la protección de los recursos hídricos y el acceso a la tierra y el agua (ver De Echave 2015). La zona afectada por el proyecto minero representa el área de investigación del estudio en Cajamarca. En el análisis de los impactos ambientales, sociales y económicos del proyecto Conga se deben considerar los impactos que ya se han generado por el proyecto Yanacocha. Además, se analiza el potencial del sector agrícola en las tres provincias afectadas por el proyecto de expansión.

La estructura del estudio se desarrolla a lo largo de las dos preguntas claves y las dos áreas de estudio. El marco conceptual explica los procedimientos y conceptos básicos que han sido utilizados para responder a las preguntas claves. El marco conceptual de los pasos metodológicos para el análisis de los efectos externos y las acciones del análisis del potencial regional se explican posteriormente, y, asimismo, los métodos de recolección de datos, que fueron utilizados durante la estadía de tres meses en el Perú desde agosto hasta octubre 2016. La parte principal del estudio consiste en la presentación de los resultados de los dos estudios de caso en Junín y Cajamarca. Después de una breve descripción de las respectivas áreas de estudio y el desarrollo económico de las regiones, se analiza el impacto ambiental y los posibles efectos externos de la minería y el potencial de la agricultura en detalle. Las conclusiones finalmente deben ser entendidas como recomendaciones concretas para los gobiernos regionales y nacionales que RED MUQUI puede aportar al diálogo político. En las conclusiones, se resumen los principales resultados de la investigación y se efectúan las recomendaciones que el equipo logró desarrollar.

## 2 Marco conceptual

### 2.1 Las externalidades y costos ambientales de la minería

#### 2.1.1 Marco conceptual

Las externalidades se definen como impactos de las actividades económicas que sufre un tercero. En el sector minero, estos son los impactos ambientales que no han sido tomados en cuenta – o de manera insuficiente – en la decisión de cálculo económico por el contaminador (minera). Una decisión basada en un respectivo cálculo económico debe considerar todos los flujos monetarios a corto, mediano y largo plazo que afectan la rentabilidad de un proyecto minero. En este contexto externalidades representan efectos que tienen sus causas en la actividad económica de la empresa y que tienen impactos sobre actores que no tienen ninguna relación de mercado directa o indirecta con la empresa y el contaminador. Por consiguiente, estos efectos deben ser asumidos por terceros (estatales y/o de la sociedad), es decir; están siendo externalizados por la empresa y el mercado.

La valorización económica de estos efectos tiene el objeto de expresar en términos monetarios los costos de uso del medio ambiente, incluyendo todos los daños al medio ambiente que se pueden identificar. En este sentido económico, el uso del medio ambiente tiene costos asociados cuando existe competencia sobre el uso del medio ambiente y los usos se excluyen mutuamente y/o terceros se ven afectados la calidad de su(s) producto(s). Por ejemplo, si mediante el uso de agua de un proyecto minero se impide el uso de otras actividades o lo deja inutilizable por la contaminación, existe una relación de competencia que se asocia con costos que terceros deben asumir (por ejemplo, el costo de adquisición de agua potable alternativo, escasez de agua para la agricultura, contaminación de la salud ambiental y humana, etc.).

El objetivo de la integración de los impactos ambientales valorados en términos monetarios (externalidades), en la decisión económica de las empresas y de toda la economía, es tener un mejor uso del medio ambiente y limitar el impacto negativo a la salud de las personas (internalización). Instrumentos centrales para lograr este objetivo son las normas que establecen estándares ambientales por las respectivas entidades ambientales estatales. Estos estándares pueden convencer a una empresa que se encuentra desarrollando un proyecto de utilizar ciertas tecnologías, que a su vez están asociados a mayores inversiones que influyen en la toma de decisiones en la fase de desarrollo de un proyecto. Si una empresa no cumple las normas, y se aplican las multas correspondientes al caso, el estándar

ambiental puede ser un elemento regulatorio donde la empresa empieza a considerar el medio ambiente en sus decisiones. Esto puede devenir en dos situaciones contrarias; la primera es que cuando las externalidades negativas son considerables y el hecho de tener que asumir todos los costos asociados disminuye la rentabilidad de un proyecto, y por ende este no se implementa; mientras que la segunda, puede significar que el uso de cierta tecnología con la capacidad de reducir al mínimo el impacto cause que el proyecto minero siga siendo económicamente viable. La condición central es que los efectos externos a considerar pueden ser clara- y directamente atribuidos a la actividad minera, ya que solamente de esta manera se puede legitimar una intervención estatal respecto a una empresa (aplicación del principio de “quien contamina paga”) o una actividad específica. Esto supone que cualquier valorización económica de estas externalidades debe basarse estrictamente en supuestos científicos que establecen en forma plausible una relación de la actividad minera como causa directa (Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania 2012a: Anexo A).

Para los grandes proyectos mineros que se realizan en los Andes del Perú, los límites del proyecto se definen como la zona de influencia directa. Dentro de estos límites se desarrollan las actividades de la industria. Según la legislación, el impacto ambiental de estas actividades es analizado y presentado por la empresa misma (EIA) y revisado, aprobado o rechazado por el estado. En esta revisión se persigue el objetivo de identificar y definir las medidas adecuadas para mitigar o reducir los efectos negativos del proyecto. Si, y en qué medida se producen efectos externos, depende esencialmente de tres preguntas:

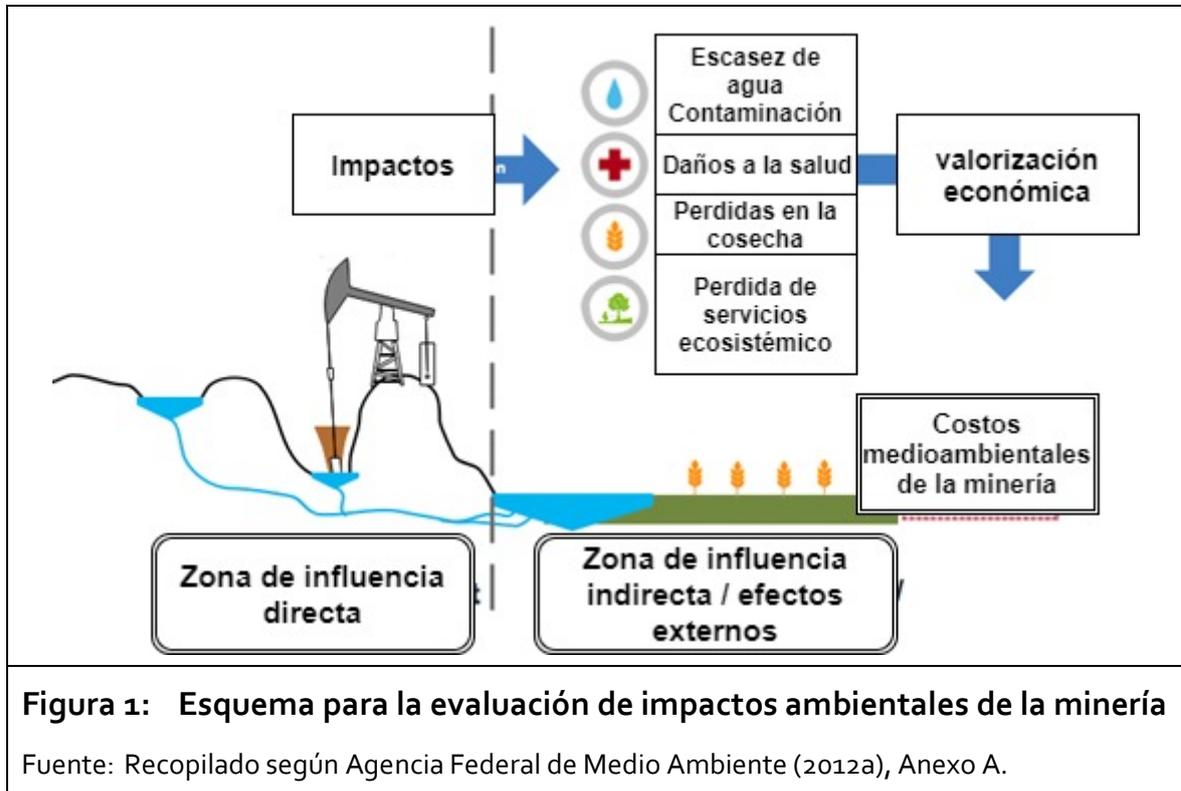
En primer lugar: ¿son todos los potenciales impactos ambientales considerados?

En segundo lugar: ¿las medidas propuestas son técnicamente adecuadas para minimizar y mitigar los impactos identificados?

En tercer lugar: ¿si hay externalidades inevitables, éstas se mitigarán de manera adecuada?

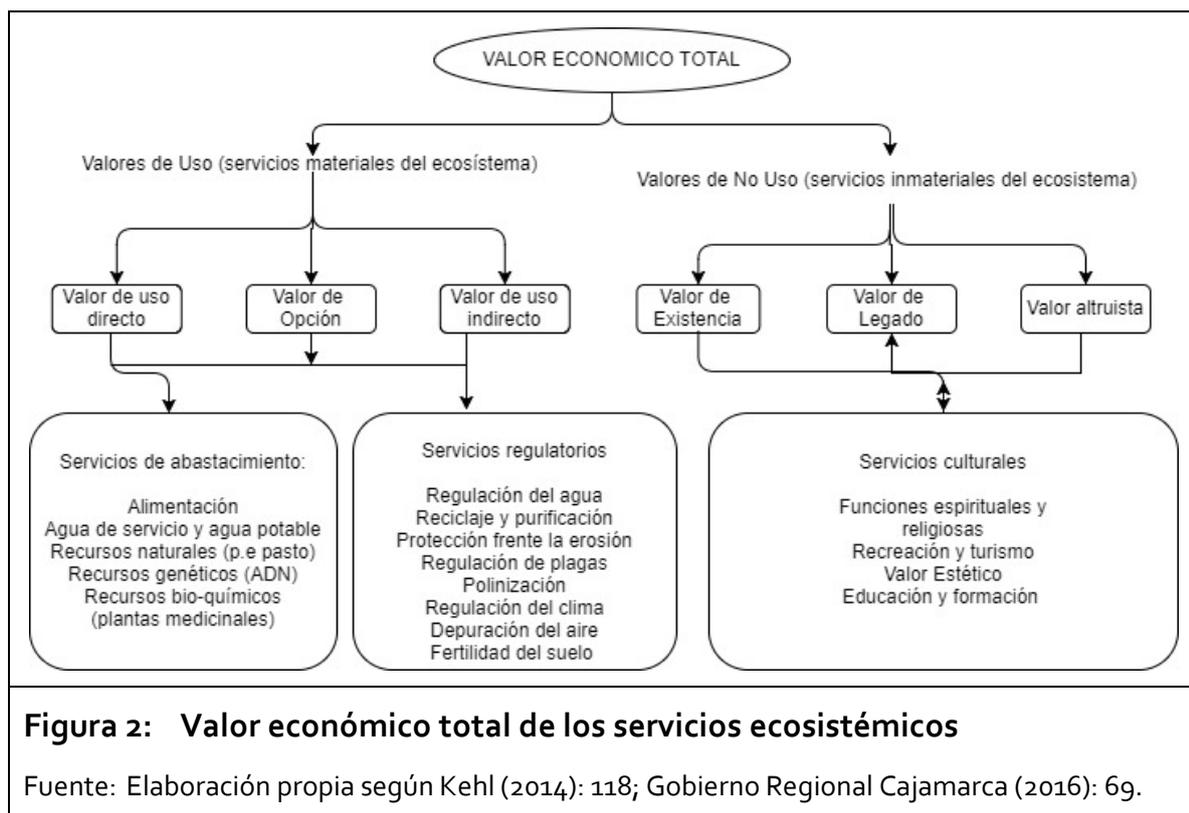
El análisis de los costos ambientales de la minería considera dos métodos en este estudio que son relevantes en las dos áreas de estudio: en primer lugar, una revisión del daño económico ya causado y una cuantificación de los costos de los daños (que se debe analizar en el contexto del caso de Junín), ya que si una región está contaminada y esta contaminación causa daños a terceros, existen instrumentos que permiten cuantificar estos daños. En la cuantificación de los posibles daños en el futuro se analiza y estima en qué medida los servicios de los ecosistemas pueden ser dañados y afectados y cómo esto genera costos para terceros (método que se aplicará en el caso de Cajamarca). Por ejemplo, si la capacidad de

suministro de agua se ve afectada por la minería en qué medida se generan costos económicos que afectan los productores locales. Además de los principales servicios de abastecimiento de los ecosistemas existen una serie de otros servicios que reflejan el valor económico total de los servicios ecosistémicos.



**Figura 1: Esquema para la evaluación de impactos ambientales de la minería**

Fuente: Recopilado según Agencia Federal de Medio Ambiente (2012a), Anexo A.



### 2.1.2 Métodos de valorización económica de costos ambientales

La selección de un método de valoración económica considera como primer paso si el costo asociado puede ser valorizado con precios de mercado o no. Las pérdidas de la producción agrícolas como ejemplo, pueden expresarse mediante el uso de precios de mercado. Del mismo modo se pueden expresarse los costos de restauración de un predio o planes de recuperación con precios de mercados. Sin embargo, muchos impactos a las personas y el medio ambiente no tienen precios de mercado, por ejemplo, la pérdida de los servicios culturales de un ecosistema, los valores espirituales y religiosos asociados a un paisaje o una variación de la tasa de los riesgos de mortalidad o de sufrir un accidente. Tabla 1 muestra un resumen de los métodos de valoración económica existentes, su respectiva validez, los datos que requieren y las ventajas y desventajas.

**Tabla 1: Métodos de valorización económica de costos ambientales**

<b>A) Evaluación con precios de mercados</b>			
<b>Método</b>	<b>Validez y aplicación</b>	<b>Datos requeridos</b>	<b>Ventajas y desventajas</b>
<p>1) Método de valor añadido y/o de cambios de productividad: El aumento de los costos de producción o una reducción de los ingresos (o una combinación de ambos efectos) que resulta directamente por un empeoramiento de la calidad del medio ambiente. Por ejemplo, la escasez de agua o una calidad inferior de agua causa rendimientos agrícolas inferiores.</p>	<p>Aplicable en los casos donde todos los impactos ambientales son claramente determinables. Se puede aplicar en todos los ámbitos de la valorización.</p>	<p>Información de los precios y volúmenes de la producción y de los ingresos en la zona de influencia del proyecto; eventualmente datos comparativos de otras áreas.</p>	<p>Un método simple en comparación con otros, se centra en los servicios de abastecimiento del medio ambiente (ecosistema -&gt; representa el límite inferior de los costos ambientales totales).</p>
<p>2) Costos de la disminución o de la eliminación del daño ambiental Gastos que se deben pagar para disminuir o eliminar el daño. P.e gastos relacionados con la implementación de filtros, plantas de tratamiento de agua, etc.</p>	<p>La validez del método depende de si la acción o medida propuesta para disminuir o eliminar el daño ambiental realmente logra subsanar en la medida deseada este daño.</p>	<p>Se requiere información técnica detallada sobre la medida (prueba si la medida es apta para cumplir el objetivo y si su implementación es factible); costos de la implementación de la(s) medida(s).</p>	<p>Se requiere levantar información acerca de detalles técnicos sobre la(s) medida(s) propuesta(s); los costos de la(s) medida(s) son difíciles de comparar debido a las diferentes condiciones de cada proyecto.</p>
<p>3) Costos de sustitución y costos de compensación (mitigación): Costos de medidas compensatorias. Costos de sustitución del bien o de la calidad ambiental P.e pago de compensación de daños en la calidad ambiental</p>	<p>La validez del método depende en qué medida los beneficios obtenidos del pago compensatorio realmente refleja la pérdida de utilidad resultante del daño al medio ambiente (Pago compensa debidamente la sustitución de los bienes ambientales dañados).</p>	<p>Función de utilidad de los individuos o respectivamente la disponibilidad de pago de las personas afectadas; Información fiable acerca del pago de compensación y/o mitigación.</p>	<p>Si el daño ambiental pone en peligro las condiciones básicas naturales de vida y de subsistencia de los afectados, la compensación de la real pérdida de utilidad de las personas afectadas difícilmente logra expresarse en términos monetarios.</p>

**Continuación de la tabla 1**

**B) Métodos de valorización directa para determinar la disposición de pagar para un bien o servicio ambiental**

Método	Validez y aplicación	Datos requeridos	Ventajas y desventajas
<p>1) Método de valorización contingente: El método usa encuestas donde se pregunta acerca la disposición de pagar de los individuos respecto a un bien o un servicio ambiental P.e.: ¿cuántos días laborales usted estaría dispuesto a invertir para mantener la actual calidad del agua potable?</p>	<p>Validez del método basado en encuestas depende en qué medida una determinada disposición de pagar realmente refleja la pérdida de utilidad para el individuo. Es un método complejo. Los cambios multidimensionales de la calidad ambiental requieren de un tamaño significativo de la muestra representativa y respecto a la duración y la calidad de las entrevistas; también pueden surgir distorsiones de las encuestas lo que debilita la validez de los resultados (especialmente en el contexto de pobreza este método no logra representar debidamente el contexto).</p>	<p>El análisis econométrico de una muestra representativa (datos socioeconómicos, el conocimiento de los encuestados acerca de la calidad ambiental, la disposición de pagar de los individuos).</p>	<p>Su aplicación requiere mucho tiempo y es técnicamente compleja (realización de un propio estudio de varios meses de duración); representa el único método que permite incluir valorizaciones que no dependen del uso del bien por los afectados (ver Figura 2). Uno de los métodos más usado en el asesoramiento político en el mundo anglosajona.</p>
<p>2) Método de elección (aleatoria) – “<i>Conjoint Analysis</i>” /Análisis conjunto). Idea central de este método es que cualquier bien puede ser descrito en términos de sus atributos o características, y del nivel que estos toman. Se usan encuestas para determinar la valorización de bienes y servicios ambientales a través de la comparación de alternativas. Se pregunta a los encuestados respecto a sus preferencias y cerca del orden y la priorización de estas preferencias. P.e: “Elige y ordene según sus preferencias las siguientes alternativas a, b, c (a= Se mantiene una determinada calidad ambiental con la inversión de X días laborales, b= Se mantiene y se mejora una determinada calidad ambiental con la inversión de Y días laborales, c= Acepta el empeoramiento de una determinada calidad ambiental sin invertir días laborales).”</p>	<p>Validez del método basado en la encuesta depende de en qué medida una determinada disposición de pagar realmente refleja la pérdida de utilidad del individuo. Similares problemas y desafíos como en el método de valorización contingente.</p>	<p>Análisis estadístico de una muestra representativa. Debido a la complejidad de las preguntas la selección de una muestra representativa es el factor crítico que define la calidad y fiabilidad de los resultados.</p>	<p>Retos similares respecto a la viabilidad. Requiere de mucho tiempo, similar como en el método de la valorización contingente (ver más arriba).</p>

**Continuación de la tabla 1****B) Métodos de valoración directa para determinar la disposición de pagar para un bien o servicio ambiental**

<b>Método</b>	<b>Validez y aplicación</b>	<b>Datos requeridos</b>	<b>Ventajas y desventajas</b>
<p>3. Método de valoración participativa: Organización de talleres, discusiones y discursos informativos (expertos con representantes, alrededor de 8-12 personas como muestra aleatoria y representativa del grupo objetivo), con el fin de informar al grupo seleccionado acerca del contexto ambiental y la materia como preparación de los entrevistados para la encuesta o valoración misma -&gt; valoración participativa de un bien o calidad ambiental (no necesariamente debe ser expresado en términos monetarios). Se usa en muchos casos en conjunto con el método de valoración contingente (ver arriba).</p>	<p>La validez de los resultados depende en qué medida los participantes seleccionados son representativos respecto al grupo objetivo.</p>	<p>El análisis estadístico de los discursos y talleres organizados.</p>	<p>El objetivo principal de este método es compensar las debilidades del método de valoración contingente. Por ejemplo, eliminar las brechas de conocimiento acerca del medio ambiente y el contexto y las relaciones ambientales. Contribuye de esta forma a una valoración basada en encuestas más sólida y adecuada. Sólo en algunos casos particulares se puede utilizar como método único.</p>
<p>4. Encuesta a los políticos con poder de decisión en la materia: Similar como en método 3 se aplica una discusión conjunta y la generación de un consenso entre diferentes actores con responsabilidad y expertos respecto a la valoración de una calidad o un bien ambiental (valoración no se expresa necesariamente en términos monetarias). A menudo se usa en conjunto con el método de la valoración contingente (ver arriba).</p>	<p>La validez depende en qué medida los representantes seleccionados son legítimos representantes de los individuos y en qué medida estos representan la totalidad del grupo objetivo.</p>	<p>El análisis estadístico de los discursos y discusiones organizadas.</p>	<p>El objetivo principal de este método es compensar las debilidades del método de valoración contingente. Por ejemplo, eliminar las brechas de conocimiento acerca del medio ambiente y el contexto y las relaciones ambientales. Contribuye de esta forma a una valoración basada en encuestas más sólida y adecuada. Sólo en algunos casos particulares se puede utilizar como método único.</p>

**Continuación de la tabla 1****C) Valorización indirecta para determinar la disponibilidad de pago para bienes o servicios medioambientales**

<b>Método</b>	<b>Validez y aplicación</b>	<b>Datos requeridos</b>	<b>Ventajas y desventajas</b>
<p>1. Método de los precios hedónicos:</p> <p>Desde el comportamiento de la demanda en mercados donde se transan bienes se estiman y/o derivan valorizaciones respecto a los bienes ambientales no transados. La idea central de este método es la intención de detectar variaciones significativas de los precios que han sido causados por variaciones de la calidad ambiental.</p> <p>Por ejemplo, cambios negativos en los precios de los bienes raíces emplazadas en territorios cercano a una problemática ambiental; precios más bajos para los productos agrícolas de zonas contaminadas.</p>	<p>La validez del método depende del grado en que los cambios de precios pueden ser atribuidos claramente al cambio en la calidad del medio ambiente (métodos de regresión). Método se aplica principalmente a los precios de bienes raíces cerca de una determinada problemática ambiental.</p>	<p>Información de los mercados acerca de productos o bienes transables que pudieran verse afectados por la contaminación ambiental.</p>	<p>En comparación con otros el método es relativamente complejo y requiere una estimación de la función y curva de la demanda.</p>
<p>2. Método del Costo de Viaje:</p> <p>Desde el costo y tiempo de viaje realizado para visitar o usar un determinado bien o servicio ambiental se derivan conclusiones acerca de la disposición de pagar.</p> <p>Por ejemplo, el valor del uso de un parque recreacional se deriva desde los costos de viaje (puede incluir tiempo u otros costos relacionados como precios de admisión al parque).</p>	<p>El método mide el límite inferior de la disponibilidad de pago para la preservación y conservación de los paisajes naturales. Existen dificultades en la atribución de los costos de viajes incurridos al beneficio recreativo.</p>	<p>Información sobre los gastos de los usuarios de bienes ambientales (encuestas).</p>	<p>El método se utiliza principalmente para valorizar la conservación de paisajes naturales (precios de admisión) y representan solamente un límite inferior de los costos económicos totales.</p>

**Continuación de la tabla 1****D) Método de transferencia de beneficios ("Benefit Transfer"): uso de investigaciones existentes y de casos comparables**

<b>Método</b>	<b>Validez y aplicación</b>	<b>Datos requeridos</b>	<b>Ventajas y desventajas</b>
<p>Resultados de estudios y de investigaciones de otros casos existentes se transfieren a la situación.</p> <p>Se usan estudios que responden al enfoque de la investigación y se transfieren los resultados al caso que se investiga respetando una serie de criterios de calidad: suficiente coincidencia de los casos, enfoque y de las preguntas claves; actualidad del estudio comparativo; similares condiciones socio-económicas de los afectados; excelente documentación del estudio o caso comparativo para poder ajustar ciertos parámetros en la transferencia de los resultados.</p>	<p>La validez de este método depende de la existencia de casos comparativos y en qué medida los criterios básicos para comparar y transferir los resultados se cumplen. En la transferencia de resultados de estudio que se realizaron en otros países se deben examinar en forma muy exacta si existen diferencias en las funciones y las estructuras de las preferencias de los grupos objetivos (en la práctica se transfieren solamente estudios y resultados que se obtuvieron dentro de áreas similares. Por ejemplo, en el espacio anglosajón o en el continente europeo).</p>	<p>Existencia de investigaciones o estudios primarios que valorizan una calidad o un bien ambiental similar o comparable y donde se prevea que se pueden establecer conclusiones similares (requiere de un análisis detallado del contexto técnico establecido por las ciencias naturales o medioambientales acerca de los contaminantes y su atribución a ciertas fuentes de contaminación en ambos casos, comparación de las situaciones socioeconómicas, eventualmente datos para corregir ciertos parámetros si fuese necesario).</p>	<p>En los casos de disponibilidad de estudios o casos bien documentados y comparativos el método puede aplicarse con un gasto y esfuerzo relativamente menor.</p>

Fuente: Elaboración propia según Agencia Federal del Medio Ambiente UBA (2012b); Damigos (2006).

### 2.1.3 Selección del método para la valorización económica de los costos ambientales

Métodos directos e indirectos para estimar la disposición de pagar (Métodos en B y C) son técnicamente complejos, requieren de mucho tiempo y a menudo representan por su dimensión estudios propios. También existe una complejidad y un problema metodológico en la aplicación del concepto de la disposición de pagar en contextos de pobreza y pobreza extrema. Además, la fiabilidad de la disposición de pagar es como concepto cuestionable. Una determinada disposición de pagar obtenida a través de encuestas y el estudio de comportamiento del mercado refleja sólo parcialmente la pérdida real de los valores de uso de los afectados. Los estudios comparativos (Método D) que transfieren resultados de otras investigaciones solamente son viables si se cumplen los criterios de calidad establecidos para la transferencia. Debido a las características específicas de la minería en las áreas de investigación – minería a tajo abierto con cercanía de tierras agrícolas de los Andes – solamente se podrían usar estudios que se realizaron en la región andina misma y donde se cumplen los criterios de calidad. En el caso de este estudio especialmente relevante son las particularidades de las condiciones socioeconómicas de la región como criterio de calidad. Los autores de este estudio no han encontrado un estudio que se concentra en la valorización económica de los impactos ambientales de la minería en la región andina que podría utilizarse para la transferencia de resultados. Lo que sí está disponible son precios del mercado y las cantidades producidas (Métodos A) de los productos agrícolas. Mediante el método de valorización económica (A1) diferentes escenarios según la afectación por la minera pueden construirse. Dado que las pérdidas de valor representan en una gran parte los costos ambientales totales y tomando en consideración que los datos necesarios están disponibles, este trabajo se centró en la aplicación de este método.

## 2.2 Análisis del potencial regional

El análisis del potencial de la agricultura para generar alternativas de ingresos, se basa metodológicamente en el análisis del potencial regional, desarrollado por Theo Rauch (ver Rauch 2009). Esta metodología fue adaptada para responder de mejor forma a la gran extensión de las áreas de investigación de este estudio. De esta forma la metodología permite concluir sobre todo el potencial regional del sector. El objetivo del análisis es la identificación de potencial de ingresos alternativos, esto se analiza especialmente bajo un enfoque de reducción de la pobreza.

Los pasos del análisis de los potenciales según Theo Rauch se han ajustado de la siguiente manera:

1. Análisis de la situación socioeconómica: en las dos zonas de estudio se describe la situación socioeconómica y, en particular, la situación de los grupos vulnerables. Las características importantes en este contexto son, por ejemplo, la estructura de edad, el nivel educativo y las actividades económicas, el desempleo y los índices de pobreza, los datos sociodemográficos incluyendo los flujos migratorios se consideran en el análisis de la situación socioeconómica. Todo esto forma parte de este paso del análisis y además se describen las áreas de estudio y el desarrollo económico de las regiones, así como un breve análisis del potencial de la fuerza laboral.

2. Análisis del sector agrícola: en esta etapa de análisis se describe el estado actual de la producción agrícola en las áreas de estudio. Se analizan los principales subsectores (agricultura y ganadería) y sus principales productos. A partir de esto se identifican los productos específicos o grupos de productos que permitan alcanzar el mejor rendimiento económico y por lo tanto tienen el potencial de aumentar los ingresos de los productores. La demanda de estos productos y grupos de productos puede ser examinado específicamente en el siguiente paso.

3. Análisis de los potenciales: demanda, recursos naturales y mano de obra: el núcleo principal del análisis del potencial regional, es el análisis en conjunto del potencial de la demanda, de los recursos naturales y de la fuerza laboral y su potencial. Como se ha descrito, el análisis de la demanda se centra en productos seleccionados y grupos de productos, que han surgido de la etapa de análisis anterior. Los mercados regionales, nacionales e internacionales para estos productos son analizados respecto a que si existe demanda y si esta tiene potencial de crecimiento, y también se revisa si se pueden obtener precios más altos para los productores. El potencial de los recursos naturales se analiza a través de los ecosistemas de la región y, especialmente el agua y los recursos del suelo, así como el cambio climático impactan a los recursos naturales. Respecto a la fuerza de trabajo se investiga la disponibilidad de mano de obra y las condiciones de trabajo en el sector agrícola. Debido a la escasez de datos se utilizan datos a nivel local y algunos a nivel regional.

4. Resumen de los potenciales y los factores de cuello de botella del sector. Los tres potenciales analizados anteriormente se relacionan entre sí, ya que la presencia de estos tres potenciales determina de manera significativa el potencial total (ver Rauch 2009). El análisis de estos tres potenciales permite identificar subsectores que pueden utilizar el potencial identificado de mejor forma para crear fuentes

alternativas de ingresos. Los subsectores y productos específicos identificados se han presentados a varios actores relevantes para conocer su visión acerca de estos resultados y poder corregir y modificar los resultados. La identificación de los subsectores y la determinación del potencial de la agricultura para generar alternativas de ingresos desembocan directamente en el desarrollo de recomendaciones para la acción, siguiendo el análisis del potencial regional.

Los pasos del análisis del potencial regional, causan que se estudien únicamente los subsectores y productos que ya están presentes en las áreas de estudio. La idea aquí es fortalecer los potenciales ya existentes y por lo tanto utilizar la capacidad existente de la población local. Esto permite un análisis que se refiere a la población objetivo como principales interesados en el desarrollo del potencial de la agricultura. Además, se incluye en este paso el análisis las políticas de fomento de los gobiernos regionales con el fin de poder detectar en forma preliminar como el potencial identificado puede ser transformado a una realidad.

### 3 Los métodos del estudio

En la elaboración de los dos estudios de caso en Junín y Cajamarca se realizó una investigación de campo de tres meses en el Perú entre agosto a octubre 2016. El grupo interdisciplinario se dividió según las especialidades de los integrantes y sus conocimientos técnicos en las diferentes temáticas. Para garantizar un intercambio permanente de los conocimientos, el equipo ha llevado a cabo el trabajo de campo a lo largo del tiempo en conjunto. En la investigación de ambas cuestiones principales se analizó literatura primaria y secundaria, y se realizaron entrevistas con expertos. Para el análisis de los impactos ambientales de la minería se estableció un intercambio con expertos técnicos especializados y se realizaron excursiones en terreno con ellos. También se realizaron encuestas a nivel local y un grupo focal con integrantes de la RED MUQUI para analizar en conjunto el potencial de la agricultura.

Después de una revisión exhaustiva de la literatura primaria y secundaria y de las entrevistas con los expertos de la sociedad civil, el gobierno nacional y regional, del mundo científico y del sector privado, se hizo evidente que el sector agrícola en ambas regiones ofrece el mayor potencial. Ambas regiones tuvieron y tienen una vocación agrícola dominante. Este estudio se centra, por tanto, en la agricultura con el fin de analizar el principal potencial en Junín y Cajamarca. Otros sectores, como por ejemplo el turismo, ofrecen un cierto potencial económico en ambas regiones, pero a un grado mucho menor que la agricultura. Aun así, sería interesante examinar en detalle el potencial del sector turístico en estudios adicionales. En esto de particular interés son las sinergias entre ambos sectores, especialmente entre la agricultura orgánica y el turismo.

<b>Tabla 2: Métodos de recolección de datos en el análisis de los impactos ambientales de la minería</b>	
<b>Método</b>	<b>Fin</b>
Literatura primaria y secundaria (ver bibliografía)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprensión del contexto del estudio y desarrollo de las ideas iniciales</li> <li>▪ Información general sobre la estructura del sector minero en las dos áreas de estudio. Exhaustivo análisis de numerosos estudios sobre la minería, también de otros países.</li> <li>▪ Clasificación de los datos primarios (públicos y privados) para la investigación ambiental (agua, suelo, sedimentos y aire) en Junín.</li> <li>▪ Evaluación de los datos primarios en Junín. Contrarrestar estos datos con los resultados de entidades gubernamentales y no-gubernamentales.</li> <li>▪ Análisis de los datos primarios del estudio de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) de Conga.</li> <li>▪ Análisis de evaluaciones, observaciones y comentarios de entidades gubernamentales y no gubernamentales respecto el EIA Conga.</li> <li>▪ Descripción general de las políticas nacionales y regionales en el sector minero (leyes, reglamentos y directrices para el cumplimiento de las normas ambientales nacionales; en comparación con los límites permisibles internacionales, la implementación de los monitoreos; La fiscalización ambiental; Participación de las instituciones en la evaluación, aprobación y ejecución de proyectos y sus respectivas responsabilidades y campos de acción).</li> <li>▪ Búsqueda de estudios nacionales e internacionales de valorización económica de costos ambientales en el contexto de la minería en los países en desarrollo y/o países emergentes.</li> <li>▪ Revisión de la aplicabilidad del concepto de valorización económica de los costos ambientales en ambas áreas de estudio.</li> <li>▪ Desarrollo de un enfoque metodológico apropiado.</li> </ul>
Entrevistas a expertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción general de la estructura del sector de la minería, tanto a nivel nacional como en las dos áreas de estudio.</li> <li>▪ Acceso a nueva literatura primaria y secundaria a través del intercambio y dialogo con los entrevistados.</li> <li>▪ Descripción general sobre las instituciones públicas que juegan un rol en la implementación de proyectos mineros.</li> <li>▪ Intercambio acerca de los impactos de la minería en el desarrollo regional y local (actores gubernamentales regionales y de la sociedad civil).</li> <li>▪ Intercambio sobre resultados específicos de los estudios ambientales (ejemplo: reunión técnica con un experto regional sobre los efectos en la capa freática por el proyecto Yanacocha).</li> <li>▪ Comparación de la visión y la perspectiva del gobierno nacional y del gobierno regional de la minería en las dos áreas de estudio.</li> <li>▪ Discusión de la disponibilidad de datos ambientales.</li> <li>▪ Intercambio y dialogo técnico con expertos para comentar posibles conceptos de valoración económica de costos ambientales.</li> </ul>

<b>Continuación de la tabla 2</b>	
<b>Método</b>	<b>Fin</b>
Excursiones con expertos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensionar en terreno la magnitud de la producción minera.</li> <li>▪ Dimensionar el posible grado de contaminación causado por la minería.</li> <li>▪ Dimensionar en terreno el conflicto socioambiental entre minería y los agricultores y la población (Cajamarca).</li> <li>▪ Intercambio en resultados provisionales y específicos de los estudios ambientales con expertos regionales y locales.</li> <li>▪ Comparación de las diferentes evaluaciones.</li> <li>▪ Acceso a nueva literatura primaria y secundaria a través del intercambio con expertos.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia.	

<b>Tabla 3: Métodos de recolección de datos en el análisis regional del potencial de la agricultura y otros sectores</b>	
<b>Método</b>	<b>Fin</b>
Literatura primaria y secundaria (ver bibliografía)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprensión del contexto del estudio y desarrollo de primeras ideas.</li> <li>▪ Información general sobre el desarrollo rural y la agricultura familiar en la región andina para identificar la agricultura como el sector clave para erradicar la pobreza y un desarrollo sustentable regional.</li> <li>▪ Recolección de datos sobre la situación socioeconómica en ambas regiones (incluyendo nivel educacional y caracterización de la fuerza de trabajo).</li> <li>▪ Información sobre los recursos naturales y el uso de la tierra.</li> <li>▪ Información general sobre las políticas regionales en el ámbito de la agricultura (planes de desarrollo regional, planes estratégicos del sector agrícola).</li> <li>▪ Análisis de la producción agrícola en las áreas de estudio para identificar los principales productos y los productos con mayor potencial para aumentar los ingresos de los productores (estadísticas del INEI, CENAGRO y departamentos estadísticos en Junín y Cajamarca).</li> <li>▪ Análisis de la demanda de los principales productos identificados a nivel regional, nacional e internacional (análisis de mercado, análisis de cadenas de valor).</li> </ul>

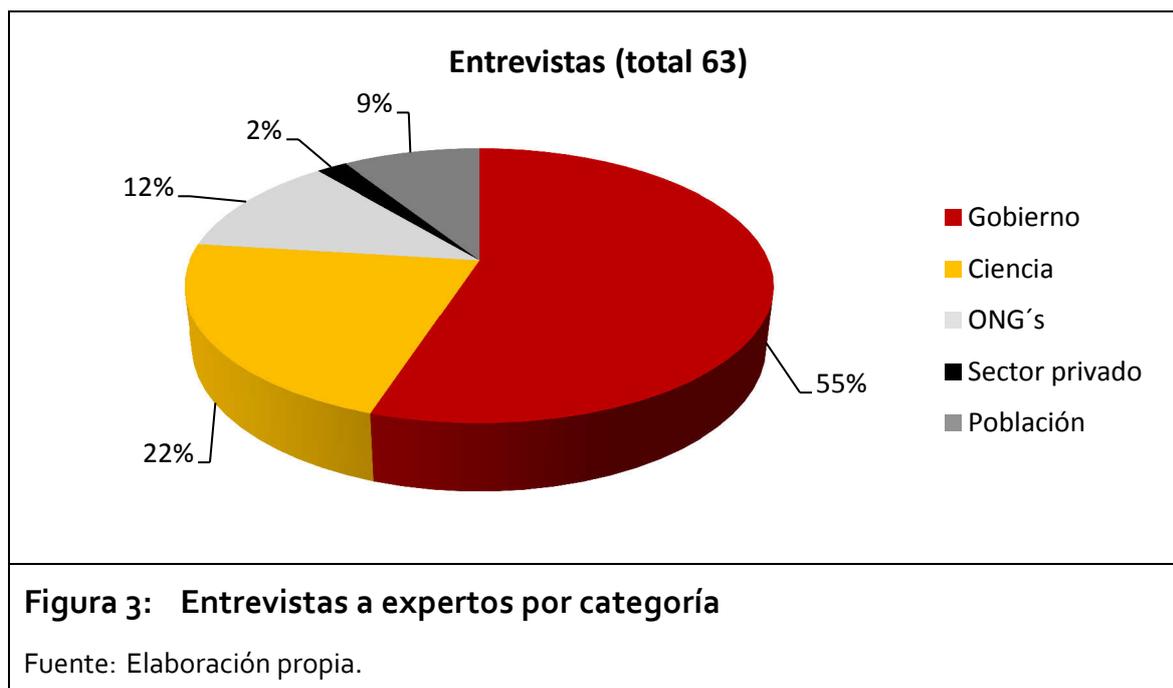
Continuación de la tabla 3	
Método	Fin
Entrevistas a expertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información sobre el sector agrícola peruano y el rol de la agricultura familiar.</li> <li>▪ Información sobre el potencial económico de otros sectores que la agricultura y su respectiva contribución al PIB.</li> <li>▪ Información sobre el desarrollo social y económico.</li> <li>▪ Acceso a la nueva literatura primaria y secundaria sobre las entrevistas.</li> <li>▪ Información general sobre la situación socioeconómica de los pequeños productores del área de estudio para identificar los principales problemas en la agricultura familiar, así como las propuestas de mejoramiento.</li> <li>▪ Información sobre el impacto de la minería en la agricultura.</li> <li>▪ Información general sobre la situación de la agricultura y las políticas agrícolas de la región Junín y Cajamarca.</li> <li>▪ Identificación de los principales productos agrícolas y de los productos con mayor potencial para aumentar los ingresos de los productores de pequeña escala (respecto a la identificación se ha generado una revisión constante entre la información de las entrevistas con la literatura primaria y secundaria).</li> </ul>
Encuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis del mercado de productos orgánicos en Huancayo.</li> <li>▪ Información sobre la motivación de los consumidores para los productos orgánicos.</li> <li>▪ Identificación de opciones para la transformación y el encadenamiento de productos agrícolas.</li> <li>▪ Identificación de ejemplos de buenas prácticas, asimismo proyectos e iniciativas de los agricultores ya realizadas en las áreas de estudio.</li> </ul>
Discusión con grupos focales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los potenciales identificados son compartidos con un grupo objetivo del estudio.</li> <li>▪ Información sobre los productos principales identificados y las posibilidades de un posterior procesamiento. Revisión posterior del análisis y de los resultados.</li> </ul>
Fuente: Elaboración propia.	

### 3.1 Análisis de fuentes primarias y secundarias

Las fuentes primarias utilizadas en el estudio consistieron en la legislación vigente, estudios ambientales gubernamentales y no gubernamentales, así como los planes y programas de gobierno. En el análisis de fuentes secundarias se revisaron investigaciones de las áreas de estudio en el Valle del Mantaro en la región de Junín y Conga, la zona de influencia del proyecto de expansión de Yanacocha en la Región Cajamarca. Donde los datos para el área de investigación eran insuficientes o inexistentes, se utilizaron los datos regionales. Según la necesidad del aspecto analizado, toda la región puede ser considerada en el análisis de la literatura primaria y secundaria. Este fue el caso en el análisis regional de potencial de los recursos humanos. Por la precaria disponibilidad de datos ambientales respecto al impacto ambiental de la minería, se utilizaron además de los estudios en las áreas de estudio, estudios comparativos de otras regiones mineras, tanto a nivel nacional como internacional. Se contempló una combinación lógica de las diferentes agencias gubernamentales, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales en la selección y el análisis de la literatura.

### 3.2 Entrevistas a expertos

En paralelo se llevaron a cabo entrevistas cualitativas con los expertos. Las entrevistas semi-estructuradas se llevaron a cabo en Lima, Junín y Cajamarca. Los entrevistados se identificaron en conjunto con RED MUQUI y sus miembros locales de la red, PASSDIH en Junín y Grufides en Cajamarca, además se realizaron entrevistas a expertos representantes de las instituciones gubernamentales y representantes de las universidades. La selección de los expertos se realizó en forma representativa de modo que todas las diferentes perspectivas se consideraron. También hubo oportunidades, especialmente con los gobiernos regionales para participar en presentaciones de profesionales y se realizaron varias excursiones con expertos técnicos. Las entrevistas fueron grabadas con dispositivos de audio y luego se registraron. Después se discutieron los resultados en un intercambio dentro del equipo y expertos.



Las entrevistas a expertos fueron un método prioritario para este estudio. En general, se realizaron 63 entrevistas, la mayoría con representantes del gobierno (local, regional y nacional), quienes se constituyeron en una importante fuente, tanto por ser considerados como parte de la muestra de esta investigación como por representar una contraparte para la RED MUQUI, entidad para que se emiten las recomendaciones al final del estudio.

### Encuestas

Se llevaron a cabo dos encuestas en forma de una muestra. Numerosas Entrevistas a expertos revelaron que la producción de alimentos orgánicos en la región Junín tiene gran potencial. Es por eso que se decidió preguntar específicamente sobre el potencial y los desafíos de la agricultura orgánica en un mercado de productos orgánicos con presencia de muchos distribuidores y consumidores. En terreno se respondió a los cuestionarios y se apuntaron las respuestas en palabras claves que luego se transcribieron a un protocolo. En un siguiente paso se formó mediante del método de Schumann una nube de palabras para ver qué potencial y los desafíos se mencionaron con mayor frecuencia (ver Schumann 2012). De esta manera se ha recogido información acerca de la gama de productos ofrecidos y que se encuentran en un estado más avanzado en la cadena de valor.

**Pasos de la encuesta representativa de Schumann:**

1. Formulación de preguntas guía para las entrevistas semi-estructuradas
2. Anotar las respuestas en forma de palabras clave
3. Hacer protocolos de las entrevistas
4. Organizar los temas mencionados según frecuencia en una nube de palabras
5. Evaluación de la información obtenida

Fuente: Elaboración propia.

Las encuestas revelaron, por ejemplo, que los minoristas ven en el maíz orgánico un producto de proyección. Estiman que este producto, especialmente en forma más procesada como harina o puré, tiene un gran potencial para aumentar sus ingresos. La falta de maquinaria y tecnología para el procesamiento representa para los comerciantes el mayor factor limitante.

Además, se enviaron cuestionarios estandarizados para conocer acerca de los productos de exportación de las dos regiones del estudio a la organización estatal PromPerú que promueve el comercio internacional de las empresas peruanas. Asimismo, se envió a minoristas del mercado de productos orgánicos. Los cuestionarios consultaban acerca de los principales productos de exportación de ambas regiones y acerca del potencial de los productos orgánicos producidos.



## 4 Junín

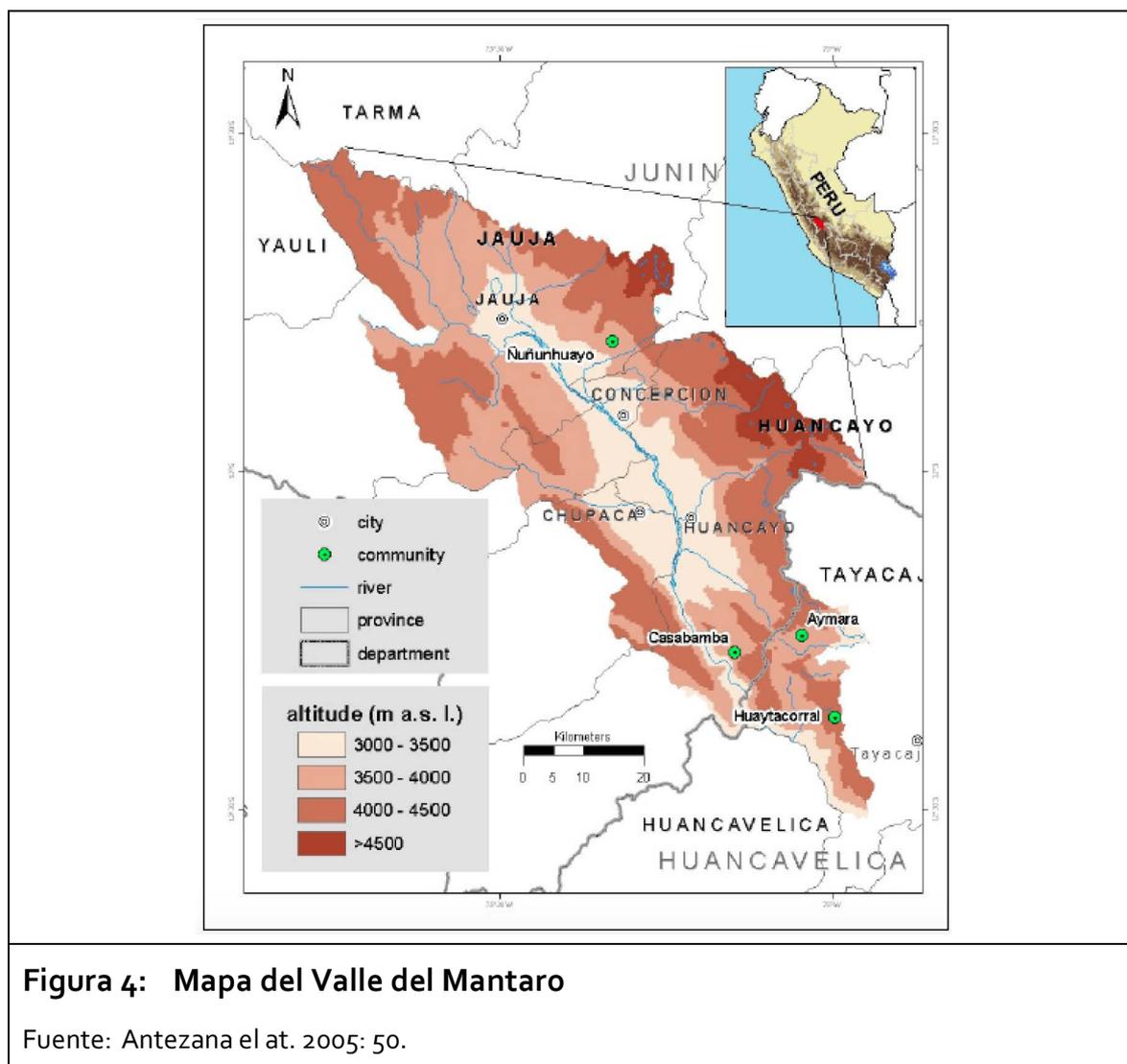
La región Junín se encuentra al este de Lima y se extiende por un área de 44.197.23 km<sup>2</sup>, su superficie equivale al 3% del Perú. Combina dos de las tres áreas principales del país: el oeste de la región pertenece a la sierra y tiene altas montañas con glaciares, el este de Junín pertenece a la selva tropical. Junín es debido a esta diversidad de alto valor para el ser humano y el medio ambiente. En la región hay 23 diferentes zonas de hábitats que constituyen en su conjunto el 30% del territorio nacional (ver Comisión Ambiental Regional de Junín 2014).<sup>1</sup> Los hábitats van desde 600 m. s.n.m. en el este hasta 4.500 m s. n. m. en el oeste. Aproximadamente el 20% de la región es reserva natural y el 18% origen de los ríos y lagos (ver *Ibíd.*). Entre las cuatro cuencas principales de la región Junín, la cuenca del río Mantaro es la más importante, ya que posee tierras fértiles que permiten la realización de una significativa parte de las actividades económicas de la región.

### 4.1 Área de estudio: Valle del Mantaro

El Valle del Mantaro se encuentra en los Andes centrales del Perú en la parte sur de la región Junín y se extiende del noroeste a sureste. Es el valle de mayor extensión de los Andes centrales y particularmente substancial por las ventajas para la agricultura y la generación de energía. El área de investigación de estudio abarca unos 50 km. Un tramo que se extiende entre las ciudades de Huancayo y Jauja, incluyendo los suelos fértiles hasta una altura de unos 4.400 m s.n.m. La anchura de los valles hasta las laderas de las montañas varía de 3 a 15 km. Para las fronteras políticas y administrativas, se eligieron las cuatro provincias de Jauja, Concepción, Huancayo y Chupaca. En esta zona viven cerca de 700.000 personas.

---

1 Zonas de hábitats se definen sobre las características de las condiciones climáticas, promedio de precipitaciones anuales y altitud (Instituto Geofísico del Perú, 2005: 38).



**Figura 4: Mapa del Valle del Mantaro**

Fuente: Antezana et al. 2005: 50.

En el área de estudio se pueden distinguir tres diferentes zonas agroecológicas, clasificadas por el geógrafo Javier Pulgar Vidal en 1987, en función de la altura en que se encuentran y su pertenencia a cada una de las ocho regiones naturales del Perú.<sup>2</sup> En lo siguiente se describen las zonas agroecológicas de la zona de investigación en el Valle del Mantaro:

1. Zona baja entre 3.000-3.500 m s.n.m.: según la clasificación de Pulgar Vidal esta zona es parte de la zona Quechua. Aquí prevalece un clima templado a frío y existe sólo un bajo riesgo de heladas que permite el cultivo de una gama relativa-

2 Pulgar Vidal consideraba la clasificación de Perú en ocho áreas naturales tanto las altitudes de las regiones como la flora y la fauna. Esta clasificación desarrolló la clasificación más simple del poder colonial español que distinguía solo entre sierra, selva y costa lo que Pulgar Vidal consideraba insuficiente. De las ocho zonas dos corresponden a la región costera (Chala y Yunga), cuatro en la región de montañas (Quechua, Páramo, Puna, Janca) y dos a la selva (Selva Alta y Selva Baja) (ver Sánchez Tello, 2011).

mente amplia de productos agrícolas. En esta zona la agricultura se lleva a cabo parcialmente con riego ya que el clima es predominantemente seco. Las lluvias se presentan de diciembre a marzo, y permiten, entre otras cosas, el cultivo de maíz, papas y guisantes (Sánchez Tello 2011).

2. Zona Media entre 3.500-4.000 m s.n.m.: esta zona se llama según Pulgar Vidal, la zona Suni. La agro-diversidad en esta área es grande y existen diferentes microclimas. Los dos lados del río Mantaro tienen en estas alturas diferentes características. Al este del río existe un alto riesgo de heladas y precipitaciones anuales de 707 mm, cayendo sobre todo en los meses de enero a abril. Al oeste del río, el riesgo de heladas es ligeramente superior y cae una menor precipitación. En esta zona, dominan los cultivos resistentes al frío, ya que sobre todo en las noches las temperaturas en mayo y junio pueden caer muy por debajo de cero grados (ver Pulgar Vidal 1987).

3. Zona Alta entre 3.950-4.250 m s.n.m.: según Pulgar Vidal esta zona se denomina Páramo. En estas altitudes el riesgo de las heladas es muy alto y la precipitación anual es mayor que en la zona central. Además, existen varios lagos y lagunas. Sólo existen especies de plantas resistentes a las heladas en estas condiciones climáticas. Aquí crecen algunas plantas de pasto por qué se utiliza la zona para el pastoreo del ganado (Antezana 2005; Sánchez Tello 2011).

Además de las condiciones naturales favorables que hacen el Valle del Mantaro extremadamente fértil, la posición geográfica favorece a la economía del valle. La ubicación central en el Perú y su proximidad a Lima facilita el comercio de productos agrícolas con la capital y otras ciudades de la sierra central y la selva (Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, 2014a). La agricultura es para la población de las cuatro provincias de la zona de investigación de gran importancia, asimismo en toda la región Junín. A pesar de esta base ventajosa la tasa de pobreza para las casi 700.000 personas que viven en las provincias del estudio permanece encima de los 40%, muy por encima del promedio nacional de un 22,7% (CEPAL 2015). Aunque Perú es el país de América Latina que logró en la última década la mayor disminución de la pobreza, bajando la cifra por un total de 32 puntos porcentuales en los últimos 13 años (2001: 54,7%; 2014: 22,7%), la pobreza rural en la sierra peruana sigue siendo muy alta y representa un tema central.

La tasa de niños que sufren de una desnutrición crónica es entre 30 a 40% y con eso significativamente mayor que en el promedio regional de 17%. La tasa de analfabetismo varía entre 5,8% en Huancayo y el 10,2% en Concepción, a nivel regional es del 6,6% (ver INEI 2015). En el último censo una parte significativa de

los hogares de las cuatro provincias indicó que no posee una conexión de agua potable en su hogar y tiene que bombear el agua y/o usar el agua de río Mantaro. El agua del río se utiliza principalmente en la agricultura (ver INEI 2015).

Provincia	Población	Tasa de pobreza	Pobreza extrema	Comunidades campesinas	Población en las comunidades campesinas
Chupaca	53.688	47,4%	14,2%	28	25.025
Concepción	59.736	53,8%	21,3%	65	43.830
Huancayo	495.000	28,4%	6,4%	126	122.495
Jauja	90.086	34,2%	10%	87	67.525

Fuente: Elaboración propia según INEI (2010).

Tanto la alta tasa de pobreza como los grandes movimientos migratorios en el área de investigación cuestionan a la actual estrategia de desarrollo económico regional, específicamente respecto a la reducción de la pobreza. El desarrollo económico de la región Junín se presenta a continuación.

#### **4.2 Desarrollo Económico de la región Junín**

Junín – a pesar de altas tasas de pobreza –, es a nivel nacional una de las regiones económicamente más prósperas y estables de Perú. El producto interno bruto regional en el período 2008-2015 creció en promedio en un 5,8%, mientras que el promedio nacional fue de 5.5%. Una gran parte de este crecimiento tiene relación con los recursos naturales como el petróleo, gas y minerales, especialmente la expansión de la producción de concentrados de metales. La región se convirtió en la última década en el mayor productor de plata, el cuarto mayor productor de cobre, y el segundo y el tercer mayor productor de zinc y plomo (ver MINEM 2015a: 41) del país. El efecto de un fuerte crecimiento en los volúmenes de producción en el sector de la minería se vio afectado por la caída de los precios de los metales cobre, zinc y plomo, por lo que, en general, la proporción de los resultados económicos regionales prácticamente no ha variado. En 2015, el 11% del producto regional se debía a la extracción de minerales (INEI 2016a). Alrededor del 90% de los ingresos de exportación de la región genera el sector minero (BCRP 2015a; BCRP 2015b).

El sector minero de Junín es el segundo mayor empleador del Perú (MINEM 2015a: 120). 2015 eran 17.832 personas empleadas directamente, pero de esto sólo corresponde al 2,6% del total de la fuerza laboral de 685.500 personas (INEI 2016a: 8). La minería tiene un efecto relativamente limitado sobre el empleo y no representa un gran potencial para la contratación de la población local. Por consiguiente, no representa una alternativa de ingresos significativos y sostenibles para la población local. A parte de la creación de empleo se nombran los ingresos fiscales provenientes de la minera como un argumento central. Los precios mundiales tienen altas fluctuaciones y la caída de los precios desde el fin del súper ciclo causó una drástica reducción de estos ingresos fiscales. Si bien la región recibió en 2015 bajo el concepto del Canon minero una transferencia de 15.540.000 soles, equivalente a 4,13 millones de euros. En 2012, este se subió incluso a 28,68 millones de euros, pero con la caída de los precios de las materias primas, las transferencias cayeron en un 85% (MINEM 2015a: 129). La Gerencia de Desarrollo Económico indica que, desde ya hace varios años, no existen ingresos del Canon minero disponibles como recursos frescos ya que se utilizan solo para pagos de la deuda con el gobierno nacional (ver entrevista, Walter Angulo, Dirección Regional de Desarrollo Económico, 31.08.2016). A pesar de ser de las regiones mineras tradicionales del país y una fuerte expansión del sector en las últimas dos décadas el impulso económico de la minería para la región y su economía ha sido muy limitado.

La participación de la agricultura en el PIB regional en 2012 era de un 35% (ver INEI 2013c). La región abastece principalmente el mercado interno. Por su proximidad a la capital un tercio de lo que se consume en Lima corresponden a alimentos provenientes de la región Junín y del Valle de Mantaro. Además, la región produce cada vez más para exportación (ver PESRA 2008). En 2012, el 35,2% de la población trabajaba en la agricultura (ver INEI 2013b). Esto corresponde a 135.849 productores. Alrededor de tres cuartos de los productores agrícolas cultivan en áreas que son más pequeñas que 5 ha. La agricultura familiar domina el sector agrícola de la región y produce primordialmente para la venta y representa una contribución a la producción agrícola peruana (ver CEPES 2015).

La población de Junín es muy joven, más del 60% de los habitantes son menores de 29 años de edad (ver INEI 2009b). Quechua y aimara son, además de los grupos indígenas de la parte amazónica de la región, los grupos étnicos más importantes de la región, ya que constituyen el 40% de la población. La región se caracteriza por una fuerte migración rural-urbana. Mientras en 1930 solo el 40% de la población vivía en zonas urbanas, en la última encuesta de hogares de 2007 (ver entrevista, Orlando Zárate, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 29.08.2016) la población urbana aumentó ya a 65%. Al igual que en toda la región

andina la migración de los jóvenes de las zonas rurales a las ciudades, como Junín, juega un rol importante. Se trata no sólo de una migración regional hacia los centros económicos Junín, sino también de una migración intrarregional, principalmente a la capital Lima (ver entrevista, Orlando Zárate, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 29.08.2016), esto se debe a múltiples razones: por un lado, el flujo migratorio se intensifica desde la década de 1990 por el terrorismo del Sendero Luminoso. Los flujos migratorios continuos facilitan a los jóvenes a migrar, ya que ahora tienen parientes en las ciudades receptoras, como Huancayo o Lima. Por el otro lado, el trabajo agrícola es considerado duro y las oportunidades de ingresos en la agricultura no se consideran atractivas (ver entrevista, Pilar Orrego, Centro de Apoyo Rural, 25.08.2016) para muchos jóvenes. Esta migración representa una seria amenaza para la agricultura, como uno de los sectores más importantes de la economía nacional que emplea a la mayoría de las personas:

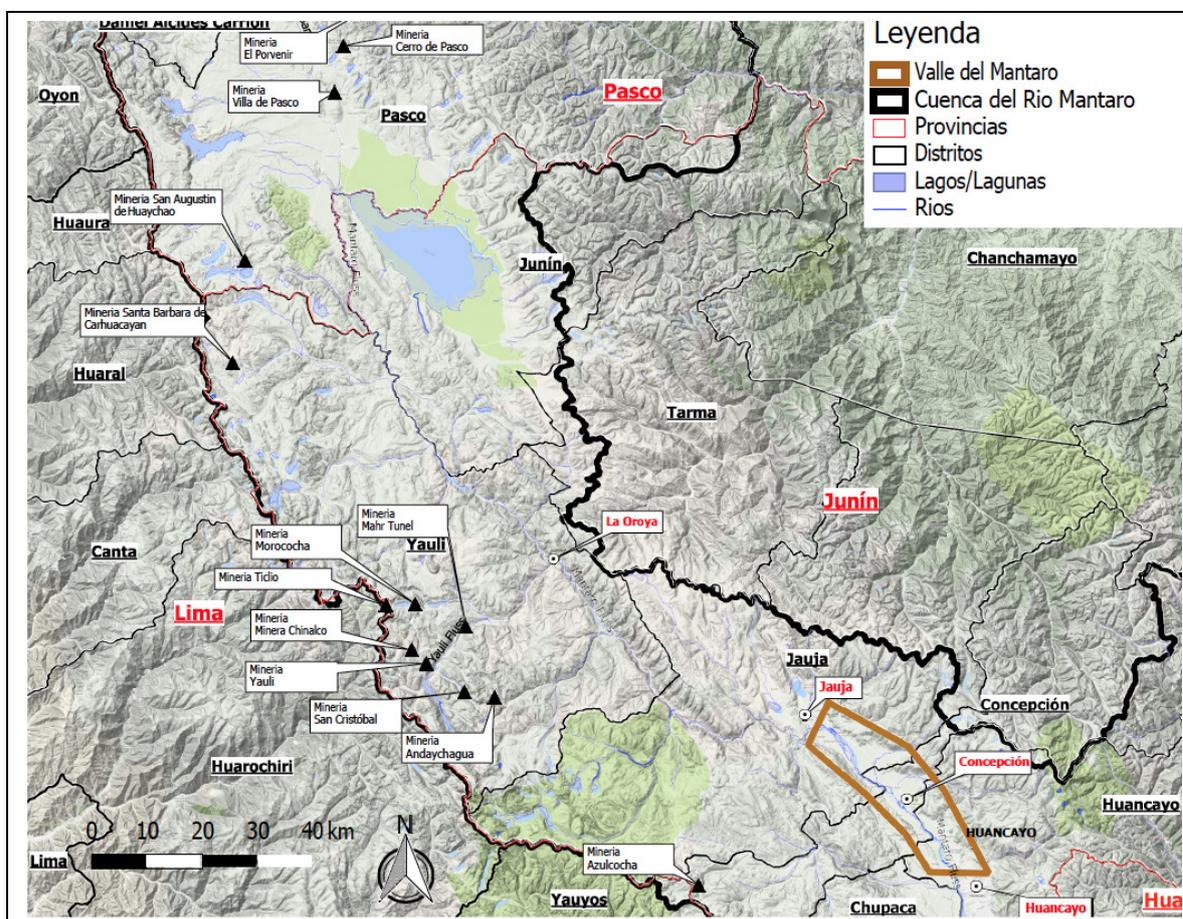
“En los últimos veinte años se ha producido un movimiento de migración grande, y aquí surge un problema: hoy en día, sólo gente de mayor edad trabaja en la tierra. Los jóvenes no quieren seguir trabajando aquí, debido a que las condiciones de vida son más atractivos en la ciudad. Si no van a Huancayo, Lima es su meta” (Orlando Zárate, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 29.08.2016).

La mayoría de la población económicamente activa es representada por los jóvenes, los expertos nacionales se refieren a este fenómeno como “bono demográfico”. Este “bono” por la continua migración no está disponible para la agricultura en la sierra. Por lo tanto, la falta de mano de obra amenaza el alto potencial de crecimiento y desarrollo de la agricultura. Al mismo tiempo, la perspectiva de desarrollar y expandir otros sectores como fuentes alternativas de ingresos en las ciudades para los trabajadores más jóvenes, como por ejemplo las industrias, son muy limitadas. La migración lleva a un desequilibrio territorial que conlleva una alta carga para el presupuesto estatal. Se requieren grandes inversiones públicas en transporte, infraestructura, vivienda, salud y educación en las urbes. Dado que los ingresos fiscales dependen de precios en gran medida de los ingresos fiscales del sector minero, el estado puede solamente realizar una menor inversión pública en las economías urbanas en los períodos de caída de los precios de las materias primas (Dancourt 2016). Los continuos movimientos migratorios representan un enorme problema para el país, ya que las ciudades están creciendo sólo en población y sin que existiera una expansión sustancial de las economías urbanas que logrará absorber la fuerza de trabajo adicional y al mismo tiempo la economía rural se debilita.

## 4.3 Impactos ambientales de la minería

### 4.3.1 Estructura del sector minero en la región

En 2014, ya un total de 28,2% de la superficie regional de Junín se había entregado a concesiones mineras (ver INGEMMET 2014 según CooperAcción 2014). Esto equivale a un territorio de 3.684.885 ha. Los proyectos mineros operativos se encuentran en la zona alta de los Andes centrales, a una altitud de entre 3.500 y 5.000 m s.n.m. Dentro de la región, la minería a gran escala se lleva a cabo principalmente en las provincias de Yauli, Tarma, Concepción, Huancayo y Chanchamayo y en la región fronteriza del norte Pasco.



**Figura 5: Cuenca del río Mantaro en la parte alta y mediana**

Fuente: Elaboración propia según Geocatmin (INGEMMET) y DGER Visor (MINEM).

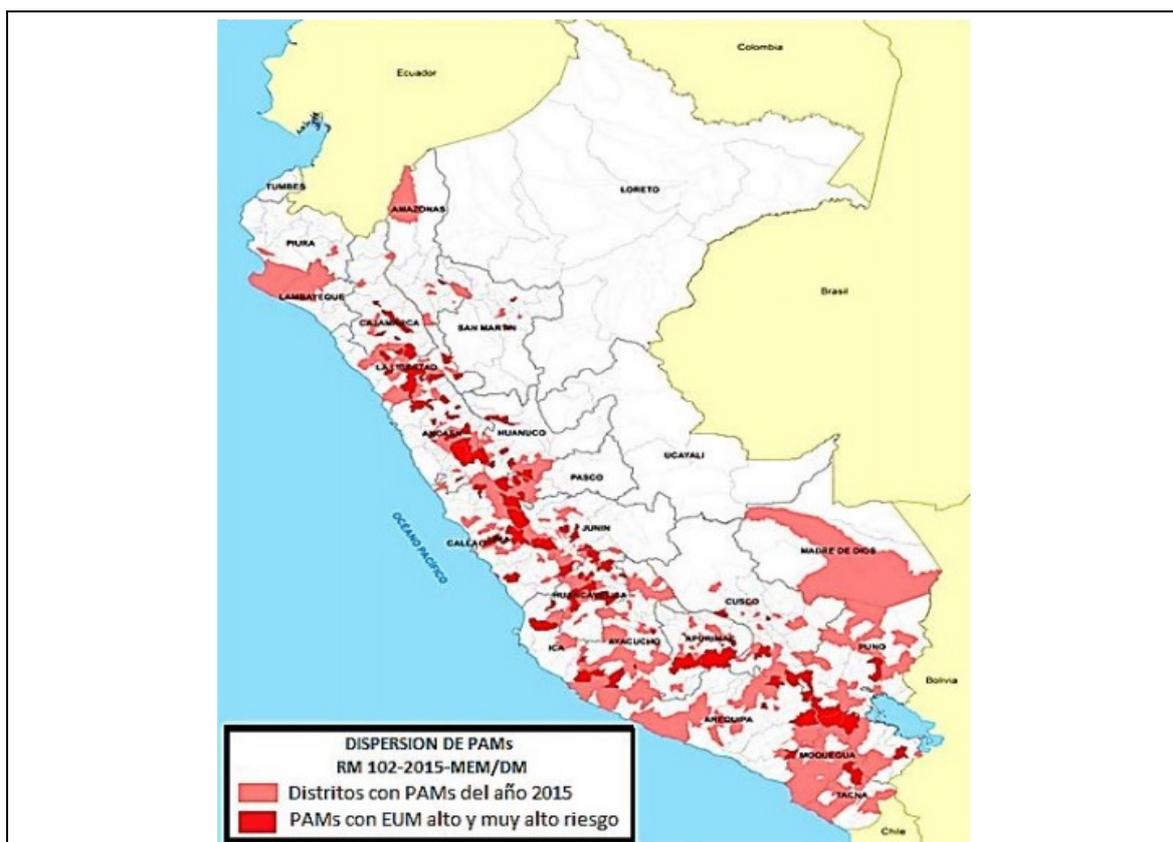
Los productos de la industria minera en la región son en su mayoría concentrados polimetálicos de plata, zinc, cobre y plomo, que se explotan en minas a tajo abierto y minas subterráneas (ver MINEM 2016). La mayor fundición del país se

encuentra desde 1922 en la provincia de Yauli con la instalación de la fundición La Oroya. A partir de la composición no uniforme de los minerales regionales se extraen una serie de diferentes metales tales como oro, plata, arsénico, antimonio, cadmio y bismuto. Similar a la fundición La Oroya sólo hay cinco instalaciones operativas en la China que son técnicamente capaces de producir a partir de esta diferente gama de minerales plomo y cobre (ver Reuer et al. 2012: 4). La tecnología del complejo metalúrgico es extremadamente anticuada. El sistema de la fundición es único en la región y se procesa no solamente materia prima local, sino una gran parte del concentrado polimetálico es importada desde el extranjero (ver entrevista, Juan Aste, 19.08.2016). Durante este procesamiento numerosos contaminantes y toxinas se emiten al aire y agua.

En la región de Junín existe una gran cantidad de pasivos ambientales como resultado de una minería que se ha realizado en los dos últimos siglos. Hasta el 2015 se han identificado un total 637 sitios contaminados con un alto riesgo para el medio ambiente y los seres humanos. A esto se suman en la región de Pasco otros 454 sitios contaminados ya identificados (ver Defensoría del Pueblo 2015). De acuerdo con el artículo 2 de la Ley N° 28.271, los pasivos ambientales mineros se entienden como las “instalaciones, aguas residuales, emisiones, residuos o vertederos abandonados o en los sitios mineros inactivos”. Solo en la zona de captación de la cuenca del río Mantaro se han catastrado ya 1336 pasivos ambientales mineros (PAM), de los cuales 258 se han clasificado con un nivel de riesgo muy alto y 158 PAMs de un alto riesgo para los seres humanos y el medio ambiente (ver MINEM N° 234-2014-MEM/DM).

Por el deficiente tratamiento de los residuos mineros, tanto de residuos sólidos y de aguas residuales, los PAMs contaminan ríos, suelos y aire y representan un importante riesgo. Los principales impactos ambientales relacionados con los pasivos ambientales son aguas residuales ácidas, emisiones de polvo, sedimentación, el transporte y la deposición de sedimentos y la erosión del suelo.

Como muestra la figura 6, los pasivos ambientales mineros son un problema central en todo los andes del Perú y en el este del país. Se debe suponer que hasta el momento no se han identificado y catastrado la totalidad de los pasivos ambientales. En qué medida la contaminación causada por estos PAMs en sedimentos, agua y aire representa una amenaza para la salud de la población y sus actividades económicas es incierto, dado que los impactos de la contaminación provenientes de los pasivos ambientales mineros no han sido analizados suficientemente.



**Figura 6: Pasivos ambientales mineros**

Fuente: MINEM (2015b) N°102-2015.

#### 4.3.2 Procedimiento en el área de investigación

Para establecer un marco de investigación útil que permite dimensionar los impactos de la minería en el área de estudio en el Valle del Mantaro, se determinó analizar toda la cuenca del río Mantaro, incluyendo la región minera de Pasco. Esto es necesario con el fin de poder concluir acerca de los impactos de la contaminación de los proyectos mineros que se encuentran a una mayor altura que el Valle del Mantaro. No tiene sentido considerar en forma aislada la contaminación del Valle del Mantaro, ya que los proyectos mineros activos y los pasivos ambientales mineros en las zonas más altas a lo largo del río y de sus afluentes pueden impactar y afectar en el valle más abajo. Además, se debe considerar no solo los proyectos mineros mismos, sino también otras potenciales fuentes de contaminación que se encuentran a lo largo de la cuenca y del río.

*El estudio se enfoca en la contaminación de metales pesados causados por la minería en el Valle del Mantaro. Para ello se analizan y utilizan los datos disponibles de los años 2015 y 2016 de los medios agua, sedimentos, suelo y aire de la Autori-*

dad Nacional del Agua (ANA) y la oficina de inspección ambiental OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Perú) y los datos del proyecto “El Mantaro Revive”<sup>3</sup>, ya que estas fuentes representan los datos más recientes y los datos que estaban disponibles para el estudio.

Los principales proyectos mineros en la cuenca del río Mantaro se encuentran a lo largo de los ríos San José y Anticona, en la región Santa Bárbara de Carhuacayán, el río Yauli y el río Huari. En estas zonas existen varios proyectos mineros activos, así como pasivos ambientales mineros, como relaves mineros que se ubican en lagunas. Relaves mineros tienen el riesgo que mediante el contacto con el agua y el oxígeno se gatillan procesos de oxidación que producen aguas ácidas que pueden contaminar las zonas colindantes. Otra zona minera relevante es Cerro de Pasco en la región Pasco y el área del Lago Junín (Lago Chinchaycocha), donde nace en una altura de 4080 metros sobre el nivel del mar el río Mantaro. A lo largo de los afluentes del lago Junín operan varias empresas mineras. El lago se encuentra en la zona fronteriza de los departamentos de Junín y Pasco. Por eso, la región Pasco juega un rol central en la contaminación del agua del Mantaro.<sup>4</sup>

Antes de analizar la situación de la contaminación por metales pesados y los impactos al río Mantaro, la cuenca y el área de investigación en el Valle del Mantaro, se presenta información en el siguiente capítulo sobre los posibles impactos ambientales de metales pesados.

- 
- 3 El proyecto “El Mantaro Revive” es una iniciativa de la “Mesa de Diálogo Ambiental” de la región Junín, que es apoyado por la diócesis del arzobispo CARITAS Huancayo y ha sido financiada por el Fondo Ítalo-peruano. El proyecto tiene como objetivo fortalecer la gestión ambiental para luchar contra la contaminación en la zona alta y media de la cuenca del río Mantaro de la región Junín. La publicación que se encontraba disponible ha sido publicada en el año 2008.
  - 4 Varios proyectos mineros y pasivos ambientales mineros contaminan con sus residuos mineros y aguas residuales. Las lagunas de la región, como por ejemplo la laguna Quiuilacocha, se utilizan como estanques de almacenamiento de aguas residuales y como vertederos de residuos mineros (ver Aquino Espinoza 2015: 18). En ellas se comprueba una alta contaminación de metales pesados que contribuye en forma significativa a la contaminación de la región, el Lago Junín y el río Mantaro (ver OEFA 080-2016). Estudios gubernamentales han demostrado que las aguas contaminados de los afluentes embocan en el lago y pone ahí la flora y la fauna en peligro (ver Castro Vargas 2011).

### 4.3.3 Impactos ambientales de los metales pesados

Las actividades mineras en la cuenca del río Mantaro actúan en diversas maneras sobre el medio ambiente y la salud de las personas. Lo más afectado es el agua y el suelo de la región y en particular la contaminación del aire por la extracción de materias primas y su procesamiento.

Como metales pesados se entienden los metales y semimetales que tienen una densidad de  $> 5 \text{ g/cm}^3$  (ver Hollemann y Wiberg 2007: 1141). Entre otros, incluyen plomo, cadmio, cromo, cobre, mercurio, níquel y zinc a estos metales. Los metales pesados a diferencia de muchos otros contaminantes no son biodegradables (ver Umweltbundesamt Austria 2007: 1). A través de su persistencia, se acumulan en el cuerpo de las plantas, los animales y de los seres humanos. Una acumulación superior al promedio en el suelo, el aire y el agua lleva a una contaminación tóxica.

Los metales pesados están presentes como componentes minerales en el suelo y la roca. Se distingue el contenido de estos minerales de forma natural en el suelo y un contenido adicional causado por la acción antropogénica.<sup>56</sup>

Los metales pesados son transportados y depositados por procesos eólicos y fluviales. La emisión de metales pesados por la acción antropogénica se relaciona principalmente con las actividades mineras de extracción y procesamiento de metales pesados, fundición de metales, aguas residuales industriales y aguas residuales domésticas, vertederos, el transporte, la combustión de combustibles fósiles y la producción de cemento o por el uso de fertilizantes y pesticidas en la agricultura (ver Dittrich y Klose 2008; Kratz et al. 2009; Agencia Federal del Medio Ambiente 2014).<sup>7</sup>

Los contaminantes que son tóxicos incluso en bajas concentraciones, son el arsénico, cadmio, mercurio y plomo. A estos metales pesados se abordarán principalmente en esta investigación.

---

5 Metales pesados que entran al medio ambiente a través de la acción antropogénica se caracterizan por tener un mayor grado de movilidad y se acumulan más fácilmente en las plantas. En ciertas concentraciones algunos metales tienen una importancia esencial como nutrientes, sólo cuando se excede o se caen por debajo de ciertos límites se manifiestan impactos tóxicos.

6 Concentraciones bajas en metales pesados como cobre, hierro, manganeso, zinc, y cromo representan para plantas y animales nutrientes vitales.

7 Las concentraciones de metales pesados disminuyen con el aumento de la distancia de la fuente contaminante. Los metales pesados se acumulan principalmente a través de inmisión, se acumulan en las capas superiores del suelo y disminuyen en capas más profundas del suelo.

**Tabla 5: Metales pesados arsénico, plomo, cadmio y mercurio y sus características tóxicas**

Arsénico	Arsénico se encuentra en pequeñas concentraciones en los suelos y en minerales y se transmite por la erosión del viento y la lixiviación. En su forma inorgánica es altamente tóxico y hasta letal en los casos agudos. Las actividades humanas, tales como por ejemplo minería, procesos de fundición o la agricultura se difunde el arsénico en el medio ambiente. Dado que las plantas absorben el arsénico móvil de manera fácil se encuentran cantidades significativas en los alimentos. Los altos niveles de arsénico en el agua superficial también conducen a la muerte de la vida acuática y de las aves. La gente injiere arsénico a través de los alimentos y el agua, pero también por inhalación, ingestión o contacto con la piel (Duruibe et al., 2007: 116; OMS 2016b). <sup>8</sup>
Plomo	El plomo es la sustancia tóxica más peligrosa entre los metales pesado e incluso tóxico en concentraciones muy bajas. Ocurre con frecuencia asociado con otros metales tales como cobre, zinc y arsénico. Especialmente en la industria del automóvil y la industria química usa este metal pesado. También ha sido durante mucho un componente de la gasolina. Partículas de plomo más grandes se depositan rápidamente y contaminan suelo y agua. Las partículas más pequeñas se difunden ampliamente en el aire. En 2013 853.000 personas murieron, según el Institute of Health Metrics y Evaluation (IHME) en todo el mundo por efectos de largo plazo de un envenenamiento por plomo. <sup>9</sup> En 2004 Perú fue el cuarto mayor productor de plomo en el mundo. (Duruibe et al. 2007: 116; OMS 2016a).
Cadmio	El cadmio aparece naturalmente asociado a zinc, pero también como un subproducto de la producción de plomo y cobre. La contaminación de cadmio aparece especialmente en áreas con empresas metalúrgicas, sin embargo, llega también a través de fertilizantes que contienen fosfato en el suelo. <sup>10</sup> En el agua o en el aire el cadmio puede ser transportado sobre largas distancias. Sedimentos con altas concentraciones de cadmio contaminan las aguas superficiales y los suelos. En el suelo se une fuertemente con partículas orgánicas y puede ser fácilmente absorbido por las plantas. <sup>11</sup> Incluso en bajas concentraciones el cadmio es agudamente tóxico (Duruibe et al. 2007: 116; OMS 2016c).

- 
- 8 Exposiciones a largo plazo causan lesiones en la piel y son cancerígenos. Riesgos para la salud son entre otras la diarrea y entumecimiento, trastornos del desarrollo cognitivas, enfermedades cardiovasculares, daños en el sistema nervioso, trastornos del sistema inmunológico, debilidad muscular, trastornos en el embarazo o daños en el desarrollo del feto.
- 9 Injerir plomo en un tiempo prolongado de 1 mg lleva a una intoxicación crónica que se acumula en el cuerpo humano con una vida media de 5 a 20 años. El plomo se acumula en el cerebro, el hígado, los riñones, los huesos y los dientes y es especialmente muy peligroso para los niños pequeños. En plomo acumulado en los huesos puede causar intoxicación del feto durante el embarazo. Los efectos en la salud se consideran irreparable. 9,3% de los casos mundiales de retraso mental idiopático, el 4% de la cardiopatía isquémica y el 6,6% de los infartos al corazón son atribuidos al envenenamiento por plomo.
- 10 Los niveles de cadmio en suelo no contaminado son de app 0,1 mg/kg de materia seca, pero pueden llegar a concentraciones naturales de aproximadamente 3 mg/kg dependiendo del material geológico original.
- 11 Los cultivos como cereales, hortalizas y raíces que contienen almidón absorben el cadmio en concentraciones elevadas. Riesgos para la salud son las enfermedades pulmonares, defectos óseos tales co-

### Continuación de la tabla 5

Mercurio	El mercurio se considera según la OMS como uno de los 10 productos químicos más tóxicos. Por la acción antrópica se ha aumentado en gran medida las concentraciones en el medio ambiente. El uso de combustibles fósiles, minería, procesos de fundición de minerales se emiten grandes cantidades de mercurio al aire. A través del uso de fertilizantes y la descarga directa de aguas residuales industriales en los ríos también el mercurio entra al suelo y al agua. Un valor pH entre 5-7 favorece las concentraciones de mercurio en el agua, ya que en estas condiciones se moviliza el mercurio que se encuentra depositado en los sedimentos del agua. Incluso una pequeña dosis de mercurio conduce a consecuencias graves para la salud. <sup>12</sup> El mercurio entra a la cadena alimentaria en particular a través de pescados y mariscos (Duruibe et al., 2007: 116; OMS 2016d).
----------	---

Fuente: Elaboración propia según Duruibe et al. (2007); OMS (2016 a, b, c, d); Lenntech (a, b, c, d).

Los metales pueden acumularse en el cuerpo humano por inhalación de polvo, ingestión directa, contacto con la piel y en forma indirecta a través de la ingestión de alimentos contaminados (ver Qu et al. 2012: 1). Las investigaciones en regiones mineras indican que la ingestión de alimentos contaminados es una de las principales causas de la acumulación de metales pesados en el cuerpo humano. Cultivos de plantas absorben los metales pesados a través del aire, agua y el suelo, por medio del consumo entran a la cadena alimentaria (ver Zhang et al. 2012: 2261-2264). Un estudio de caso del Irán indica que las concentraciones de metales pesados pueden ser significativamente superiores en las plantas, aunque los valores de suelo y agua no exceden los límites permisibles (ver Maleki et al. 2014).

Varios estudios indican que las personas que trabajan en suelos contaminados en la agricultura se encuentran particularmente expuestas, en especial los niños.<sup>13</sup>

En el siguiente capítulo se analizan los datos disponibles de los medios de agua, sedimentos, suelo y aire.

---

mo la osteomalacia y la osteoporosis, aumento de la presión arterial, disfunción miocárdica, edema pulmonar y renal. El cadmio es un carcinógeno.

- 12 Los efectos tóxicos del mercurio afectan al sistema nervioso, digestivo e inmunológico, así como los pulmones, los riñones, la piel y los ojos. Otros riesgos para la salud son las anomalías prenatales, disfunción gastrointestinal y neurológica, daño completo al cerebro y al sistema nervioso central.
- 13 La absorción de metales pesados en los niños es 4-5 veces mayor que en los adultos (véase Taylor et al. 2014: 296; OMS 2010: 17; OMS 2016a). Para ellos, la contaminación del suelo, agua, aire y los alimentos es un riesgo particularmente alto para la salud humana.

#### 4.3.4 Contaminación del agua

El recurso agua se ve afectado por los impactos ambientales de la minería tanto en cantidad como en calidad. La introducción de aguas residuales no tratadas o insuficientemente tratadas por la minería muestra especialmente en las zonas más altas de los Andes, donde se ubican varios proyectos mineros y/o pasivos ambientales mineros un mayor impacto ambiental.

Las mediciones de metales pesados justo debajo de los proyectos mineros superan para arsénico, plomo, cadmio y mercurio los límites permisibles vigentes en Perú en varios puntos de medición, tanto para las aguas que se usan para el riego y como para abastecer a los animales. Según la información que recogieron los autores de este estudio, el río se utiliza también como fuente de agua potable (ver entrevista, Paula Meza, El Mantaro Revive, 27.10.2016). El gobierno regional contradice a este punto de vista (ver entrevista a Basilia Beraún Vásquez, DESA). Si un sector de la población está tomando o usando agua del río para consumo humano, el Estado debería garantizar su tratamiento para que sea apto para el consumo como agua potable y estaría en la obligación de realizar la respectiva supervisión de acuerdo con el ECA de agua potable. Se requiere una investigación exhaustiva de este asunto en particular para saber que ECA se debe exigir según el tipo de uso del agua. El uso del río Mantaro como fuente de agua potable representa hoy en día un alto riesgo para la salud (ver OEFA 080-2016 y ANA 023-2016). La tabla 6 muestra los diferentes límites permisibles que se han establecido para el agua de riego y para el abastecimiento de los animales en el tiempo. Se considera inexplicable que los límites permisibles establecidos en el año 2008 se han reducidos en el año 2015. Según propia explicación de la ANA, no se la ha entregado suficiente tiempo para opinar y colaborar en la discusión acerca de los nuevos límites permisibles establecidos en 2015. Este hecho y la reducción de los límites permisibles son considerados como extremadamente preocupante por Paula Chinen (ver entrevista, Paula Chinen, ANA 22.08.2016) y los autores de esta investigación comparten esta preocupación.

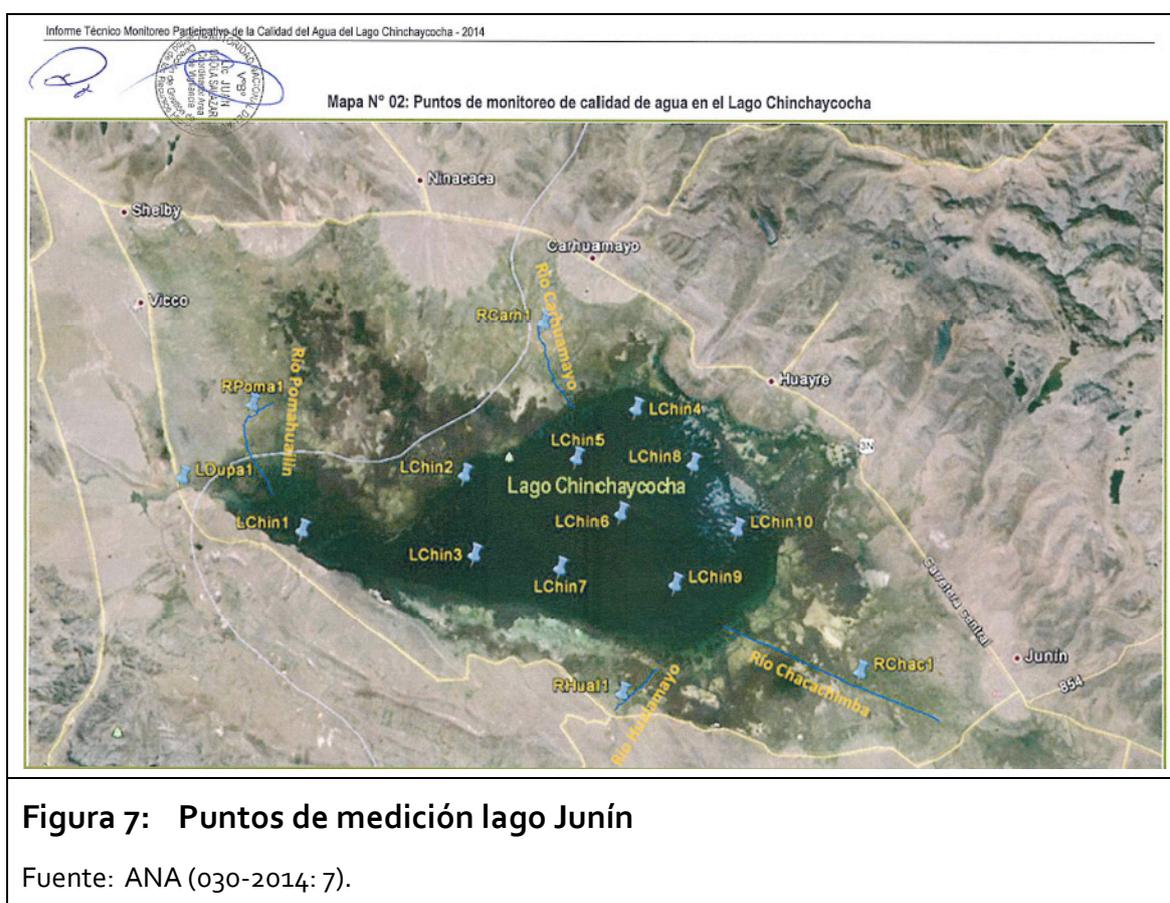
En la zona de la cabecera del río Mantaro y a lo largo del río San Juan en la región Pasco ya existen concentraciones elevadas de los metales, como evidencian las mediciones de la ANA. Los valores límites permisibles de los metales pesados arsénico, plomo y cadmio se exceden en varios puntos de medición hasta 100-200%. Además, los ríos tienen altas concentraciones de cobre, manganeso, hierro, aluminio y zinc (ver OEFA 080-2015; ANA 004-2012; ANA 020-2013; ANA 014-2014; ANA 074-2015; ANA 023-2016).

**Tabla 6: Límites permisibles en aguas superficiales**

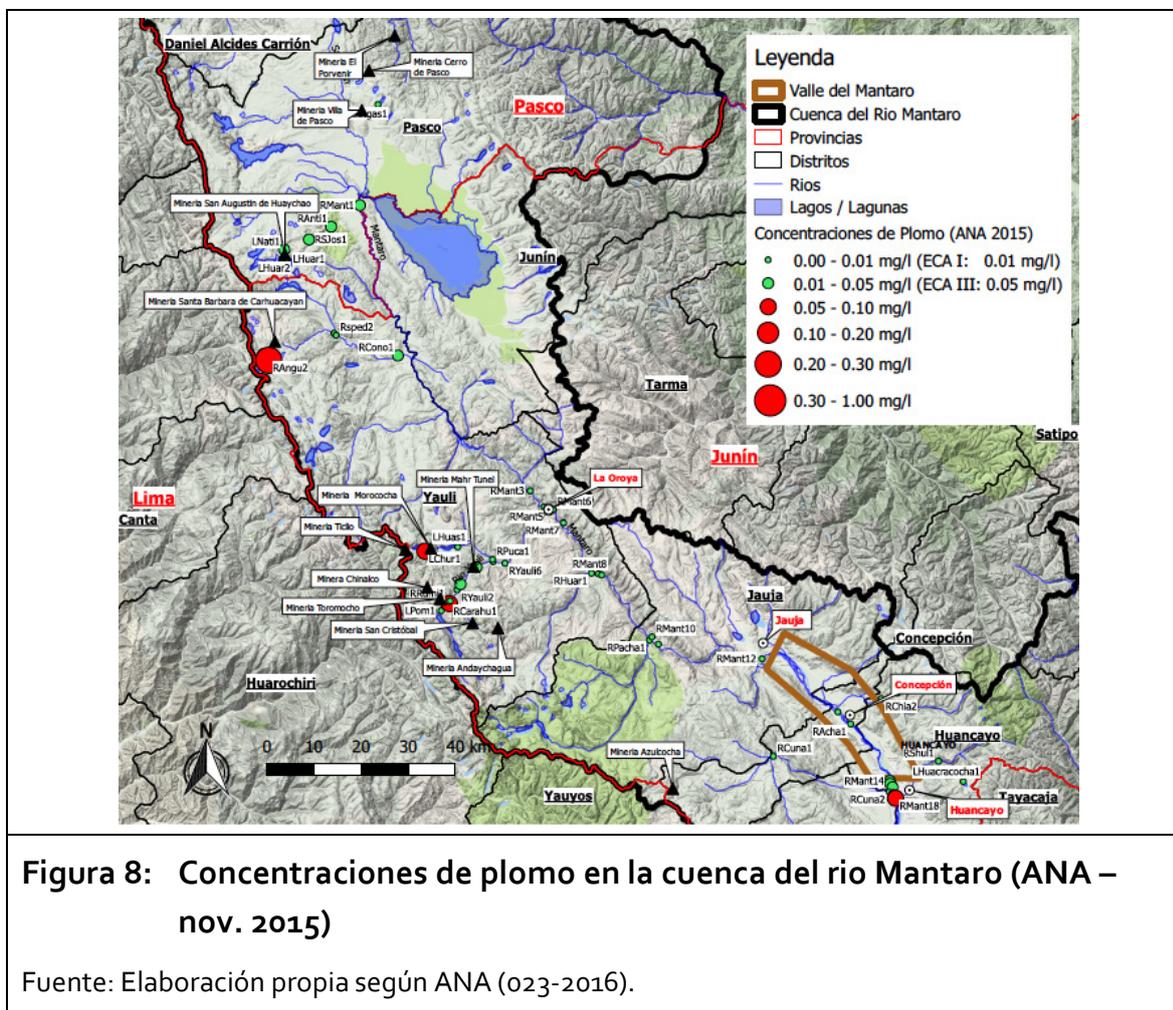
ECA Categoría 3 (Riego y agua uso para animales)				
Metales pesados (en mg/kg)	ECA 3 (2008)		ECA 3 (2013 y 2015)	
	Riego	Uso para animales	Riego	Uso para animales
Arsénico	0,05	0,1	0,1	0,2
Plomo	0,05	0,05	0,05	0,05
Cadmio	0,005	0,01	0,01	0,05
Mercurio	0,001	0,001	0,001	0,01

Fuente: Elaboración propia según MINAM (002-2008); MINAM (015-2015).

En y alrededor del lago Junín donde nace el río Mantaro la ANA comprobó altas concentraciones de metales pesados en 3 de 15 puntos de medición (LChin1, LDupa1, RCarh1) de los metales pesados plomo, cobre y zinc. Todos los otros puntos de medición no sobrepasan los límites permisibles (ver ANA 030-2014: 12).

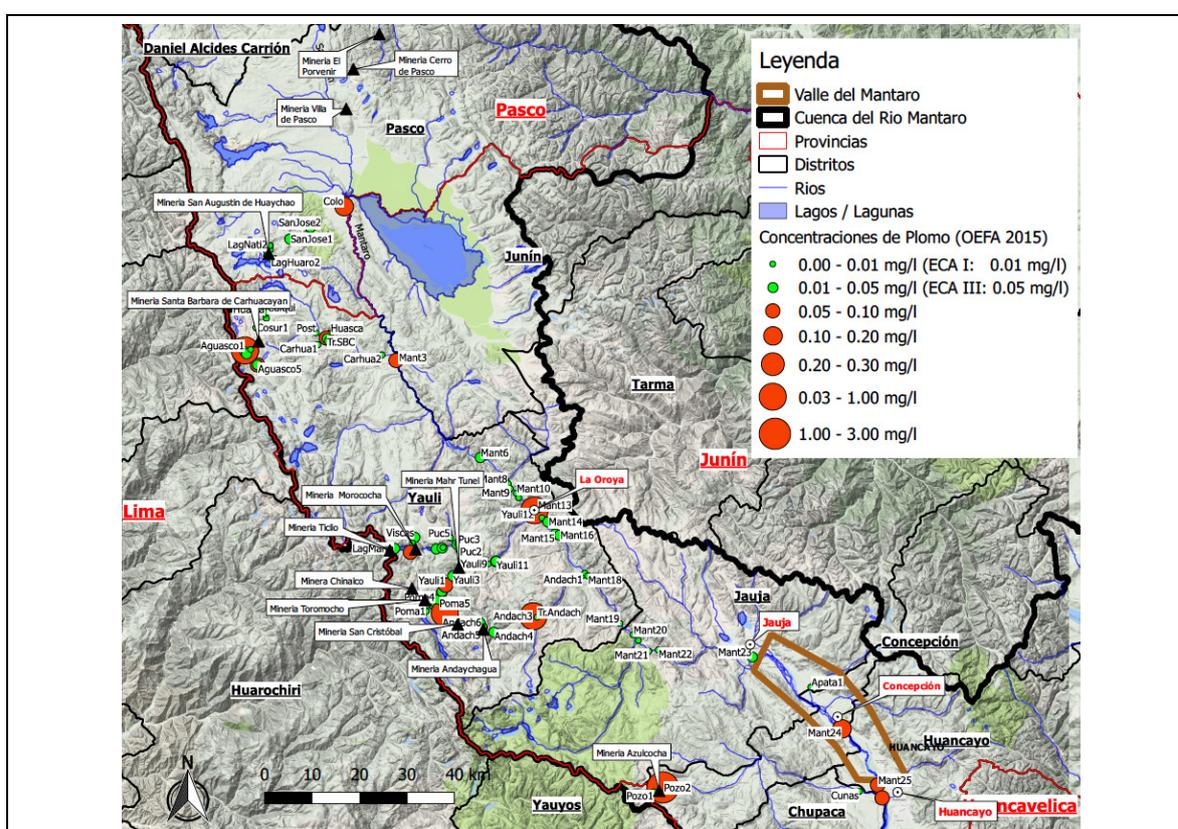


Las mediciones de la ANA y de la OEFA evidencian la relación que a lo largo del río Mantaro y sus afluentes donde se emplazan proyectos mineros también existen altas concentraciones de metales pesados. En la región Santa Bárbara de Carhuacayán la OEFA comprobó altas concentraciones de arsénico, plomo, cadmio y la superación de los límites permisibles para aluminio, cobre, hierro, manganeso y zinc.<sup>14</sup> También se detectaron altas concentraciones de estos metales pesados en los proyectos mineros en la cuenca del río Yauli.<sup>15</sup> En La Oroya la ANA y la OEFA midieron elevadas concentraciones de plomo (0,527 mg/l) y altas concentraciones de arsénico (0,172 mg/l), asimismo hierro, aluminio y manganeso (ver OEFA 080-2016; ANA 023-2016).<sup>16</sup>



- 14 Puntos de medición con altas concentraciones de metales pesados y superaciones son Carhua R. 1, Tr. SBC, R. San Pedro 2 y 3 y Q. Aguasco 4. La concentración de arsénico es de 0,8 a 1,66 mg/l, las concentraciones de plomo de 0,06 hasta 0,86 mg/l y las concentraciones de cadmio entre 0,01 y 0,149 mg/l
- 15 Se trata de concentraciones elevadas de arsénico (0,207 a 0,1 mg/l), de plomo (0,071 y 0,527 mg/l). Además, se comprobó la presencia de manganeso, zinc, aluminio y hierro en el agua.
- 16 Los puntos de medición donde se midieron estas concentraciones son Yauli 8 y 12, R. Ayama2 y R. Puc 1.

Las mediciones en el Valle del Mantaro a 80 kilómetros aguas más abajo del complejo metalúrgico de La Oroya muestran solo con una excepción concentraciones en metales pesados que superan los límites permisibles. Una medición de la OEFA comprueba una concentración elevada en el área de investigación de este estudio cercano a la ciudad Concepción. Entre las ciudades Huancayo y Concepción no se han medidos valores que sobrepasan los límites permisibles de metales pesados. Respecto a las mediciones de plomo disponibles y las que sobrepasan los límites permisibles en el área de estudio (ver figura 8 y 9) no se puede atribuir claramente que participación tienen las posibles fuentes en la contaminación.



**Figura 9: Concentraciones de plomo en la cuenca del río Mantaro (OEFA – nov. 2015)**

Fuente: Elaboración propia según OEFA (o8o-2016).

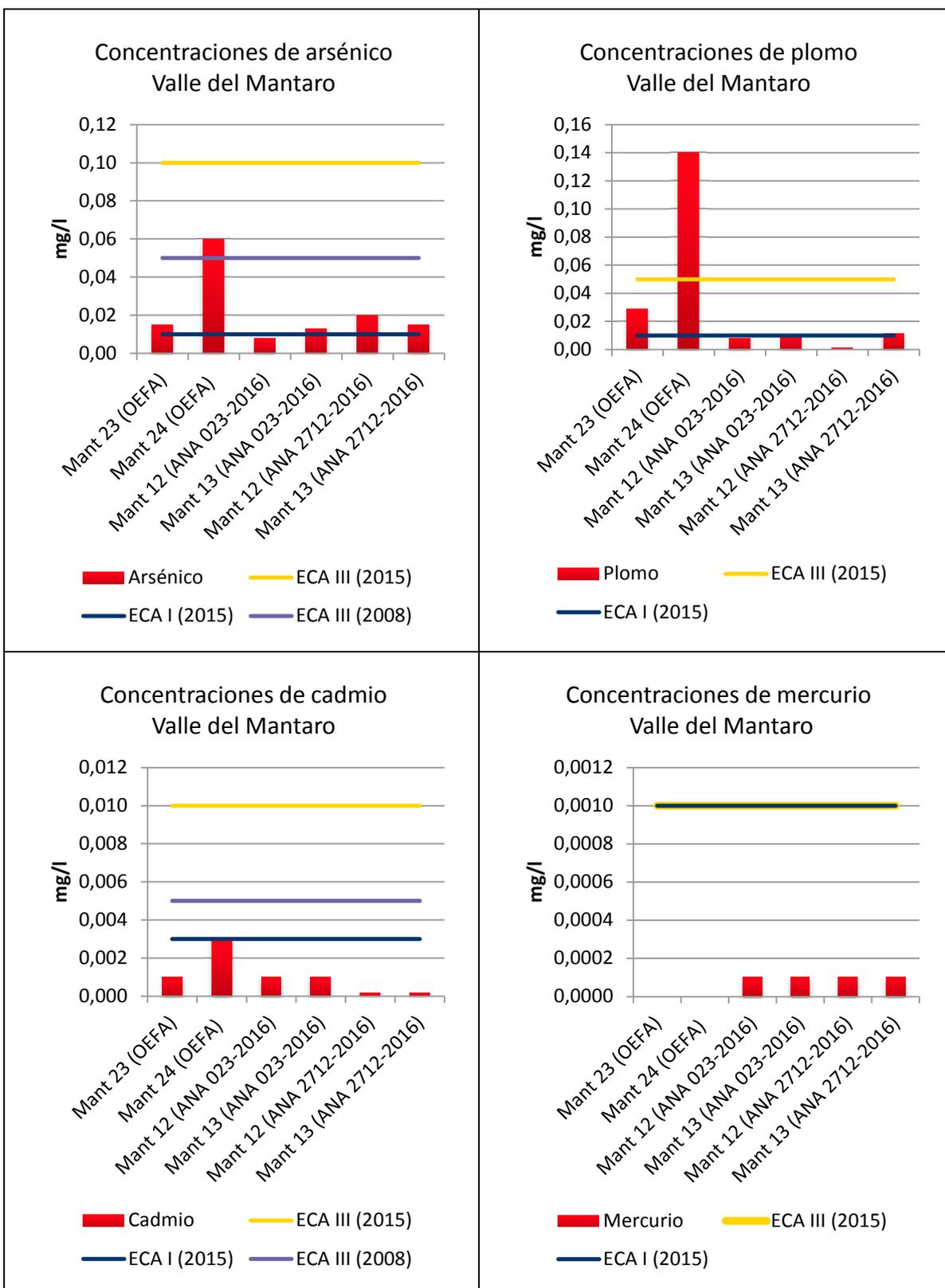
Como puede verse en las figuras ANA y OEFA midieron valores que exceden los límites permisibles (círculos rojos) con altas concentraciones de plomo en el agua. Se observa que ambas autoridades llegan a resultados sorprendentemente diferentes, a pesar de que efectúan las dos series de mediciones en el mismo período, octubre hasta noviembre de 2015. No se logró aclarar las razones que expliquen las diferencias en las respectivas mediciones en forma concluyente.

El hecho que la OEFA y la ANA no utilizan una red común de puntos de medición podría explicar variaciones menores en las mediciones, pero las diferencias mayores, a veces extremas no se puede explicar por la falta de coordinación de los puntos de medición. Se requiere una mayor indagación para determinar las razones que explican las diferencias, lo que no podría llevarse a cabo en este estudio. Sin embargo, se requiere una revisión de los puntos de medición para poder identificar posibles causas y fuentes de contaminación. Como muestran las figuras, sobre la base de los datos disponibles no se puede establecer una relación causal entre la minería y la contaminación en el Valle del Mantaro. En primer lugar, debido a que en la región hay una serie de otras fuentes de contaminación y, en segundo lugar, porque en el río Mantaro entre las localidades de La Oroya a la ciudad de Jauja se reportan mediciones que se encuentran por debajo de los límites permisibles para agua potable (puntos verdes 0-0,1 mg/l, por ejemplo, Mant19-Mant22, OEFA, figura 9). Sólo en la ciudad de Jauja, en el Valle del Mantaro y alrededor de la ciudad de Huancayo las mediciones de agua indican concentraciones elevadas de plomo, pero según los datos de la OEFA y la ANA esto no se puede atribuir a las fuentes de contaminación mineras que se ubican río arriba. Otra medición que la ANA realizó en abril y mayo de 2016 también comprueba similar a la medición de noviembre 2015, que el límite permisible de plomo solamente se sobrepasa en las cercanías de los proyectos mineros. Una relación causal entre minería y contaminación en el Valle del Mantaro no puede establecerse con las mediciones que se encuentran disponibles (ver ANA 2712-2016).

Los siguientes diagramas (Figura 10) complementan los resultados. Los puntos de medición Mant 24 y Mant 13 se encuentran en el área de investigación de este estudio. Mant 23 y Mant 12 están situados cerca de Jauja en el canal de riego CLMIR. Las concentraciones de metales pesados medidos en este punto de medición cerca de la ciudad Jauja son menores que los aguas abajo en el valle. Las actividades agrícolas<sup>17</sup>, vertederos, aguas residuales industriales o de aguas residuales urbanas no pueden ser excluidas como potenciales y adicionales fuentes de contaminación. Por consiguiente, sobre la cuestión de en qué proporciones las fuentes de contaminación aportan a la contaminación no se pueden efectuar afirmaciones, dado que los escasos datos disponibles no permiten concluir en forma evidente acerca de los causales de la contaminación.

---

17 Agricultura cuando tiene un alto grado de uso de fertilizantes químicos y de pesticidas es una importante fuente de contaminación de metales pesados (ver UBA 2014).



**Figura 10: Concentraciones de metales pesados en el Valle del Mantaro y cerca de Jauja**

Fuente: Elaboración propia según ANA (023-2016); ANA (2712-2016); OEFA (080-2016).

Los diagramas muestran las concentraciones de plomo, arsénico, cadmio y mercurio en el Valle del Mantaro y los límites permisibles correspondientes.

Altas concentraciones de metales pesados se detectan en el agua en forma evidente y clara en las cercanías de los proyectos mineros activos y abandonados, y, por ende, se puede suponerse una relación causal directa con la actividad minera como única fuente de contaminación. Puntos de medición ubicados antes y después de los proyectos sitios mineros evidencian las concentraciones de metales pesados y la relación causal (ver OEFA 080-2016). Las mediciones además evidencian que las concentraciones de metales pesados en el agua disminuyen significativamente en la medida que se aumenta la distancia con la fuente de contaminación.

Dado que los metales pesados no se encuentran en el agua solamente en forma disuelto, sino también vinculados y asociados a otras partículas finas la revisión solamente del medio agua no es suficiente para establecer el grado de contaminación de un cuerpo de agua, adicionalmente es necesario considerar el análisis los sedimentos en el río. Los metales pesados en forma de partículas disueltas o partículas vinculadas con otros sedimentos finos, pueden ser transportados por kilómetros y absorbidos por microorganismos o plantas.

#### 4.3.5 La contaminación de los sedimentos

Para establecer conclusiones acerca de la contaminación de las aguas superficiales se deben analizar también los sedimentos y las partículas finas que contiene el agua. Entre otras actividades los sedimentos contaminados entran por las actividades mineras al agua, ya que las aguas residuales de minería pueden contener este tipo de partículas y sedimentos.<sup>18</sup> Cuerpos de agua afectados por un alto grado de erosión y sedimentos contaminados pueden estar contaminados sobre una enorme distancia que puede llegar a extenderse por varios cientos de kilómetros (ver Müller 1986). Metales pesados vinculados a partículas finas y los procesos de erosión se acumulan los sedimentos en los lechos del río y/o las zonas de inundación. Esto puede llevar a altas concentraciones de metales pesados en los suelos de las zonas afectadas. La velocidad de flujo del agua y el volumen de flujo tienen un impacto en el transporte de estos sedimentos contaminados. Las altas velocidades de flujo del agua en la zona de captación del Mantaro, especialmente en la

---

<sup>18</sup> Los sedimentos llegan por la erosión, por las vías de los procesos de erosión y acumulación fluviales o eólicos al agua. Roturas de presas o de estanque de almacenamiento de aguas residuales o deslizamientos de tierra son otra fuente importante de la acumulación de sedimentos en los ríos.

época de lluvias favorecen el transporte de sedimentos contaminados procedentes de las explotaciones mineras a los suelos agrícolas del Valle del Mantaro.

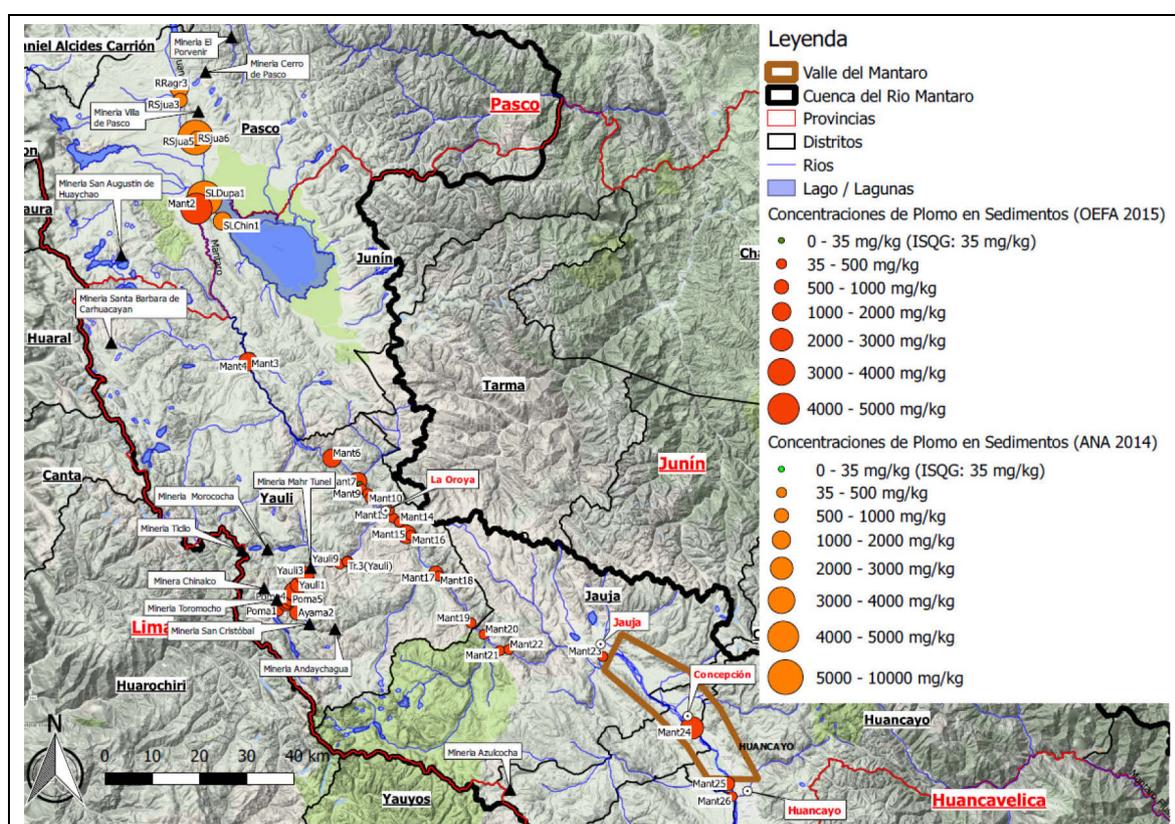
<b>Tabla 7: Contaminación de los sedimentos en Pasco y el Lago Junín</b>						
(en mg/kg)	EPA	ISQG	Puntos de Medición (2014)			
			San Juan (RSjua-2+3)	Andacancha (Randa1)	Lago Junín	
					(SLChin-1)	(SLDupa-1)
Arsénico	>8	5,9	231,1	1.303,0	659,6	260,6
Plomo	>60	35	863,59	7.919,75	8.727,7	1.351,05
Cadmio	>6	0,6	45,85 (Rragr-3)	6,69	53,4	13,86
Mercurio	-	0,17	91,57	686,16	39,0	32,1
Aluminio	-	-	9.107,8	6.679,4	9.405,0	9.652,0
Hierro	>2.5000	-	85.122,0 (Rragr-3)	45.772,2	104.273,7	40.702,0
Cobre	>50	35,7	881,0 (Rragr-3)	397,91	1.489,3	699,7
Manganeso	>500	-	5828,69 (Rragr-3)	194,9	4.527,6	1.299,9
Zinc	>200	123	14303,3 (Rragr-3)	434,4	15.224,0	4.357,4

Fuente: Propia elaboración según ANA (030-2014); ANA (014-2014).

Los sedimentos en el lago Junín muestran una extrema concentración de metales pesados. El impacto puede verse claramente en las zonas del lago, donde desembocan los afluentes procedentes de las regiones mineras. En estas zonas altamente contaminadas del lago nace el río Mantaro y si prevalece una velocidad de flujo suficientemente alta los sedimentos contaminados pueden llegar directamente al río Mantaro. Evidentemente el río está contaminado ya desde su origen. Una relación causal y directa entre la contaminación y las actividades mineras y/o los PAMs también ha sido confirmada por parte de las autoridades nacionales. La siguiente tabla ilustra la contaminación con metales pesados del río Mantaro en su zona de origen y los afluentes del lago Junín. Los valores superan en muchas ocasiones por varias veces los límites permisibles de Canadá (ISQG) o el límite permisible de la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA) establecido para definir una contaminación grave. El ISQG – “*Interim Sediment Quality Guide-*

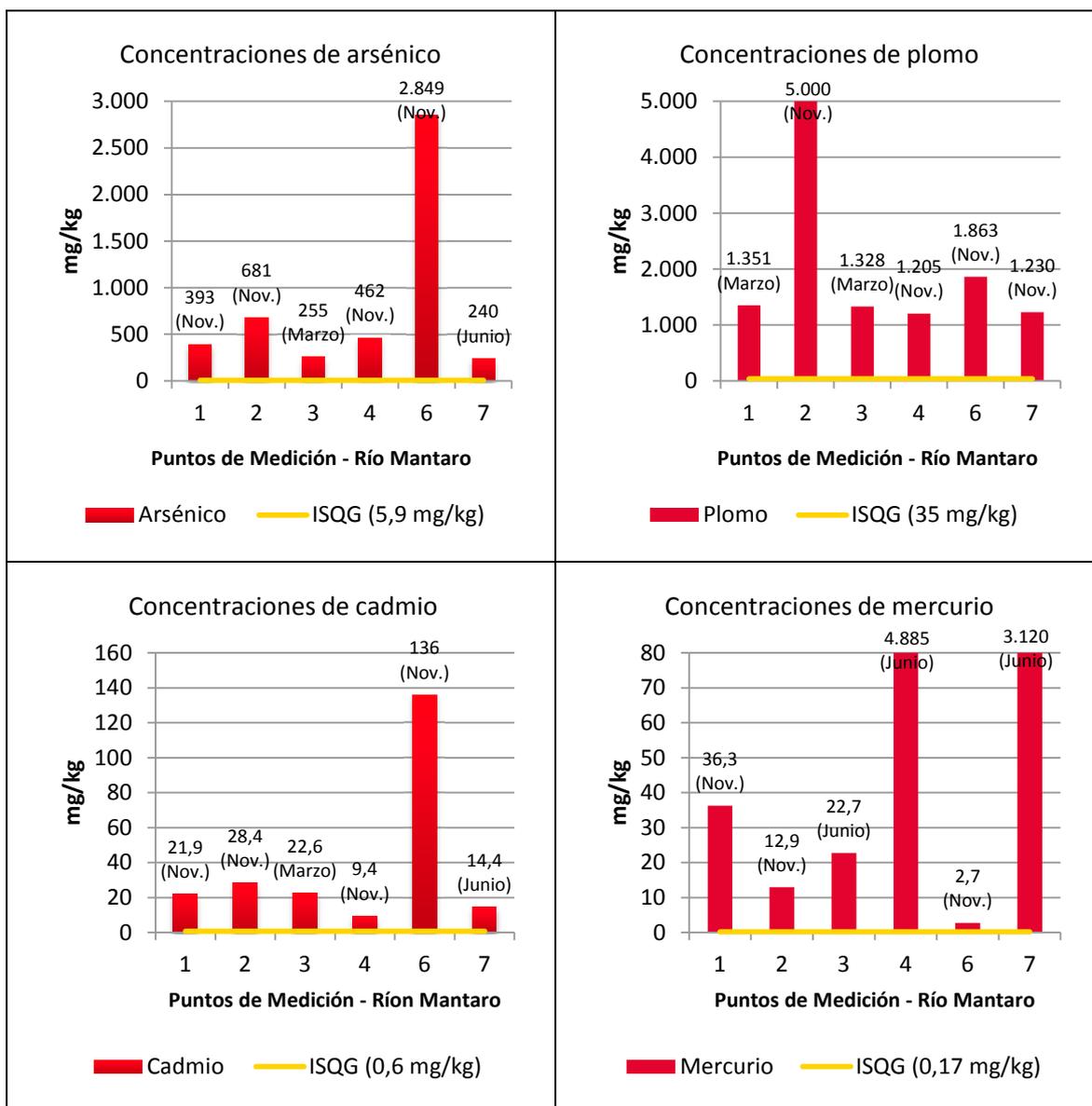
lines” – significa “Directrices interinas de calidad de sedimentos” y PEL “probable effect level” es el “nivel de efecto probable”, mediante estos conceptos se definen los severos impactos a las personas y el medio ambiente (ver CCME) asociado a la contaminación. Los límites máximos permisibles canadienses son utilizados tanto por el proyecto “Mantaro Revive”, como por las autoridades nacionales, por lo tanto, se utiliza también en el contexto de esta investigación.

También a lo largo del río Mantaro en los diferentes puntos de medición se evidencian altas concentraciones de metales pesados. En la figura 11 se muestran las ubicaciones de los puntos de medición.



**Figura 11: Concentraciones de plomo en los sedimentos de la cuenca de río Mantaro (OEFA – nov. 2015; ANA – marzo 2014)**

Fuente: Elaboración propia según OEFA (o8o-2016); ANA (o3o-2014); ANA (o14-2014).



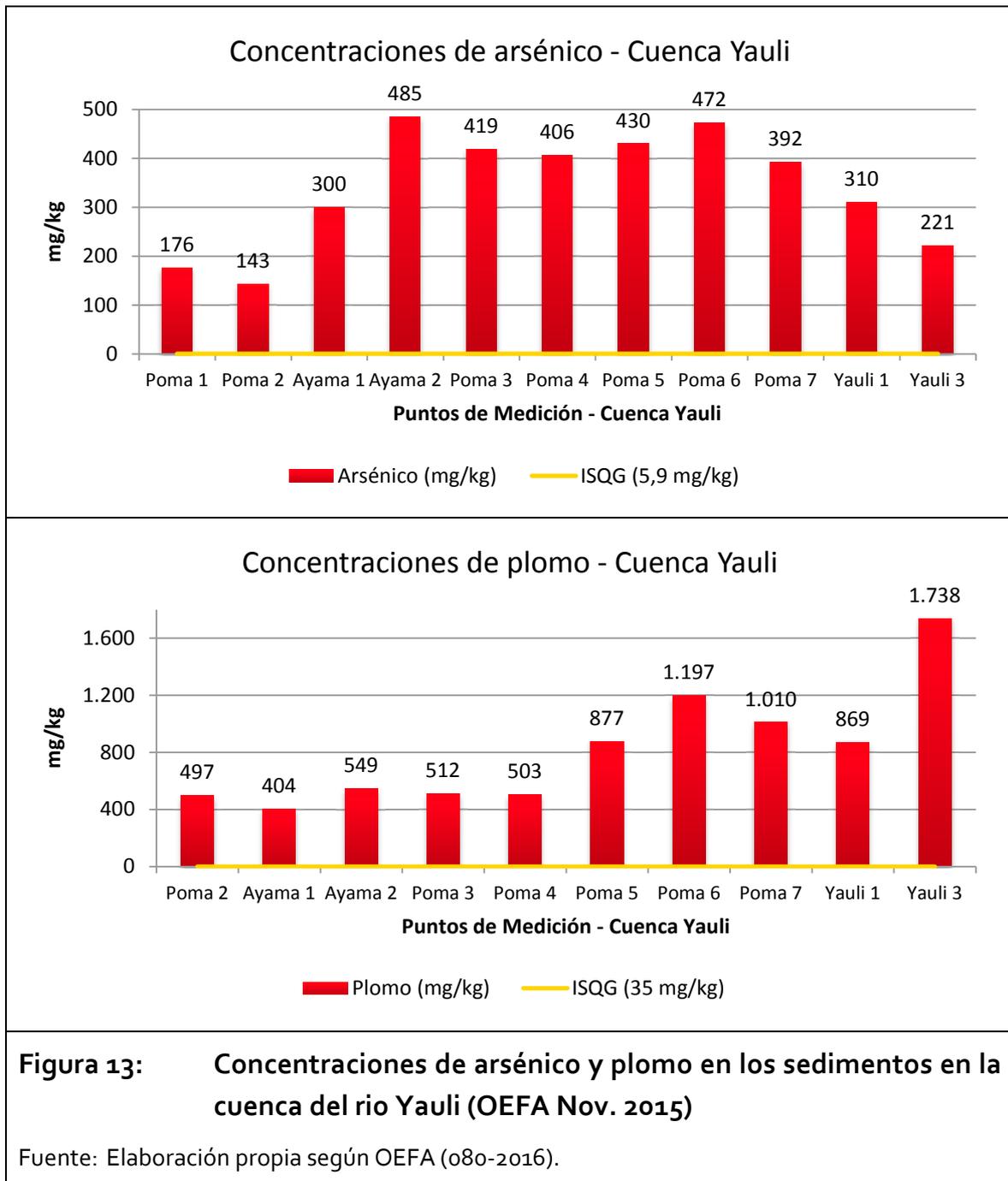
**Figura 12: Concentración de metales pesados en los sedimentos del río Mantaro**

Fuente: Elaboración propia según información de OEFA (o8o-2o16).

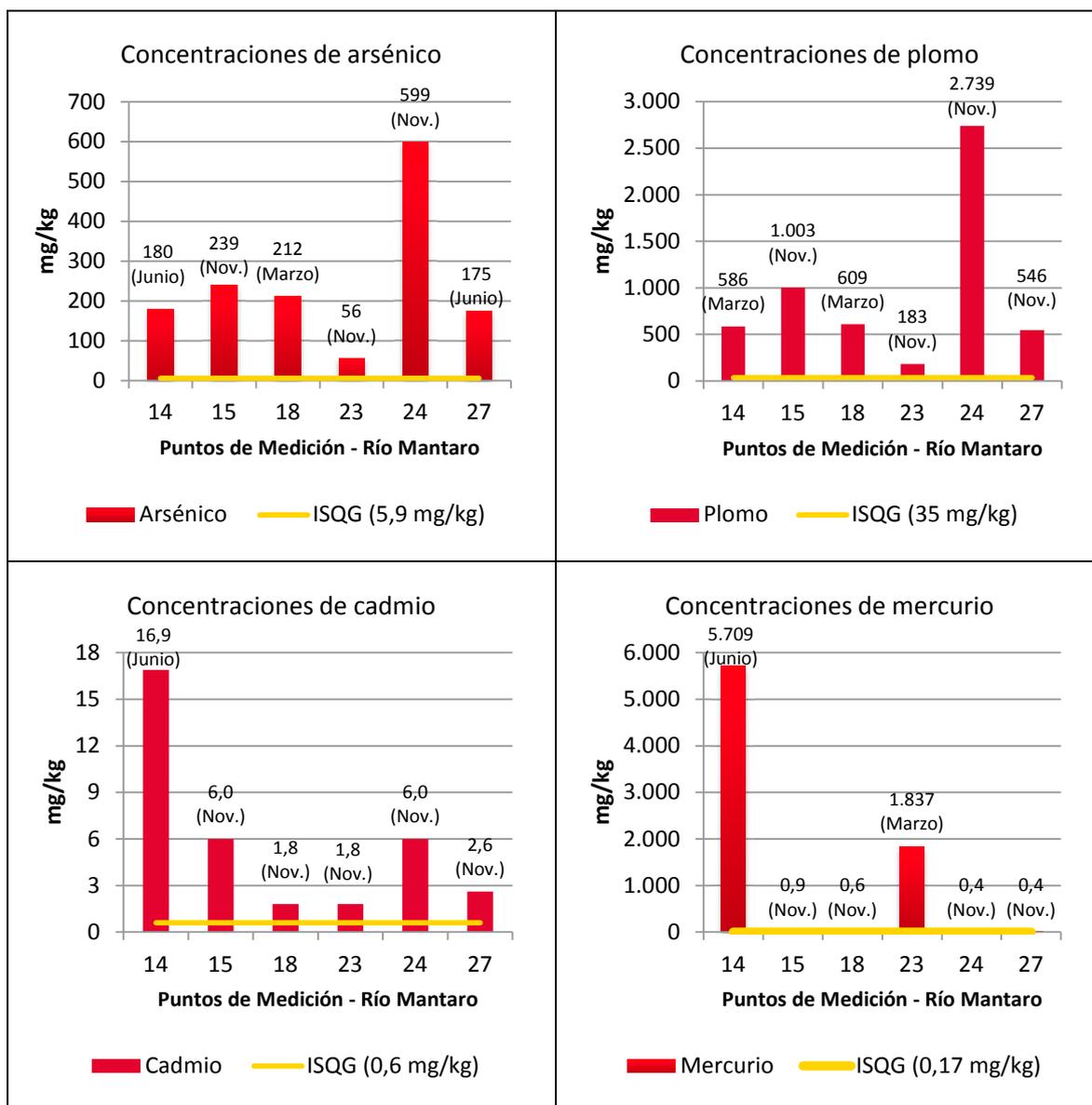
En las figuras y el mapa se evidencian en todos los puntos de medición una extremadamente alta concentración con metales pesados. Las concentraciones de mercurio en los puntos de medición 4 y 7 exceden el límite permisible en más de 20.000 veces. Además, los puntos de medición 2 y 6 muestran altas concentraciones de cromo, cobre y zinc con superaciones del ISQG hasta 8.000% (ver OEFA o8o-2o16).

Las cuencas secundarias del río Mantaro muestran también una alta contaminación de metales pesados en los sedimentos. En la región de Santa Bárbara de

Carhuacayán las concentraciones de metales pesados de arsénico (hasta 1.000 mg/kg), plomo (hasta 2.000 mg/kg), cadmio (hasta 150 mg/kg) y el mercurio (hasta 2,0 mg/kg) muy por encima de los límites permisibles. En la región del río Yauli las concentraciones de metales pesados tanto de arsénico, plomo, cadmio y mercurio, así como el cromo, el zinc y el cobre exceden los límites de ISQG por mil veces (ver OEFA o80-2016).



La OEFA también comprobó la contaminación de los sedimentos en las zonas más bajas del río Mantaro. Sin embargo, sólo el punto de medición 24 se ubica directamente en el área de estudio del Valle del Mantaro. En estos puntos de medición se comprobaron altas concentraciones de plomo (2,739 mg/kg) y asimismo una alta concentración de arsénico 599 mg/kg (ver Figura 14).<sup>19</sup>



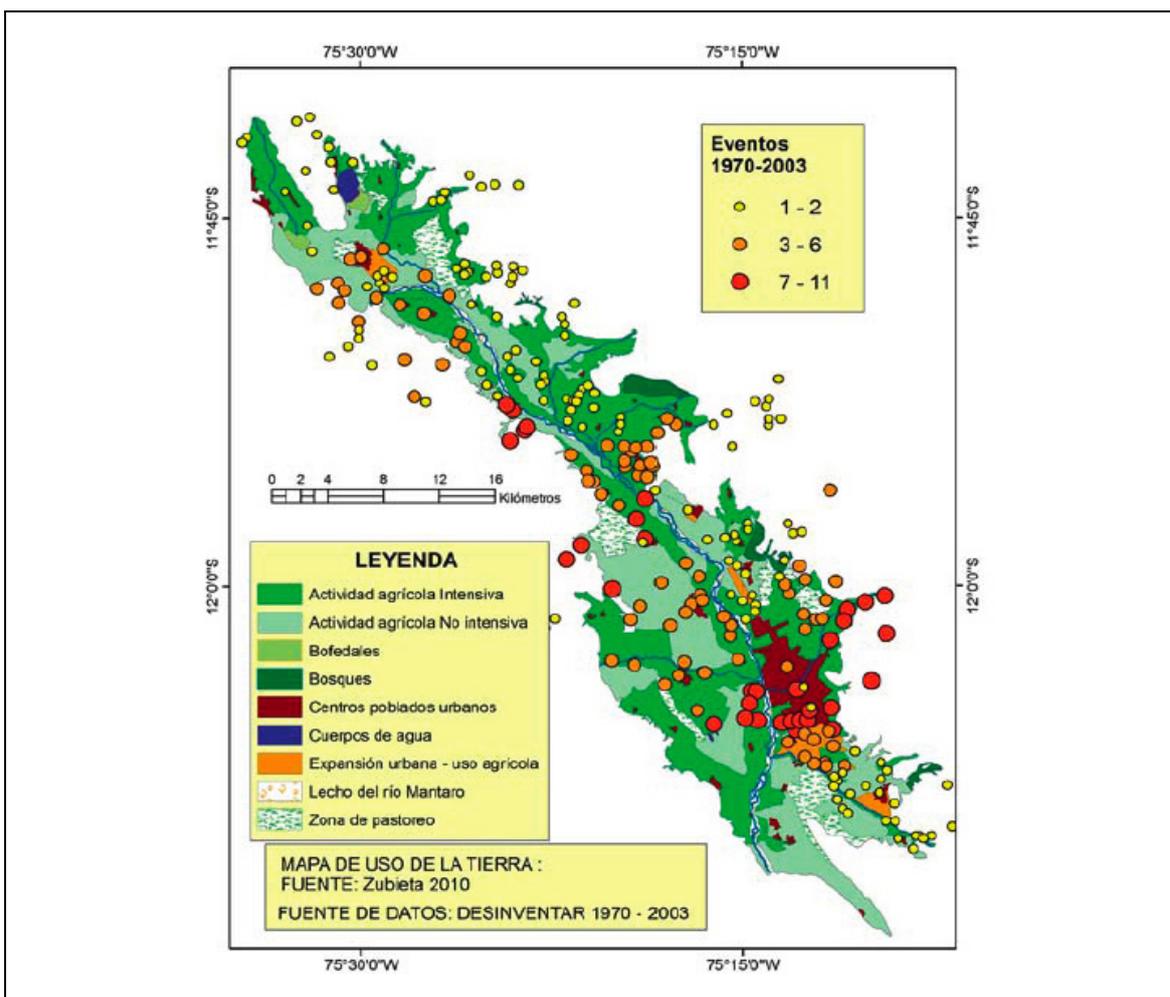
**Figura 14: Concentraciones de metales pesados en los sedimentos del Valle del Mantaro**

Fuente: Elaboración propia según OEFA (o8o-2016).

<sup>19</sup> Además 10.000 mg/kg zinc y 766 mg/kg cobre.

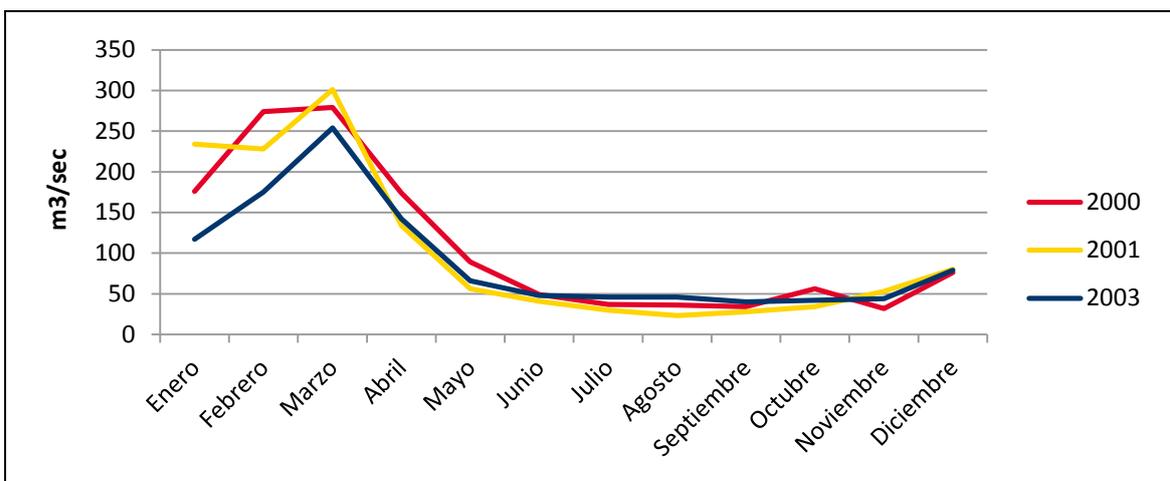
Los resultados de las mediciones muestran una contaminación extrema de los sedimentos del río con metales pesados y que se puede detectar a lo largo de todo el río Mantaro y sus afluentes hasta al Valle del Mantaro. El transporte y la deposición de estos metales pesados dependen entre otros factores de la velocidad de flujo y el volumen de agua en movimiento. En algunos puntos de medición se comprobó que en la estación seca existe una mayor concentración de metales pesados que en la época de lluvias (ver OEFA 080-2016). La contaminación de los sedimentos tiene un impacto sobre el hábitat, la biodiversidad del río y las zonas de inundación del río. En el Valle del Mantaro, la concentración de metales pesados de los sedimentos tiene un impacto negativo sobre la calidad del suelo y afecta la productividad y el potencial de la agricultura en el valle. Especialmente en los eventos de inundaciones los sedimentos contaminados son transportados fuera del cauce del río a los suelos agrícolas y se depositan y acumulan en este. Sin embargo, esto no ocurre de modo de una cobertura total de las superficies, sino depende de la energía de relieve (energía de relieve: diferencia entre el punto más alto y más bajo que define la velocidad) de las diferentes zonas del valle. La figura 15 muestra las zonas inundables del Valle del Mantaro.

A causa de las inundaciones se acumulan en diferentes lugares según el tamaño de las partículas sedimentos contaminados en mayor o menor grado. La inclinación ligera de los suelos agrícolas aumenta las posibilidades de una acumulación de estos sedimentos (Zubieta et al. 2012c: 96 y ss.). Los suelos agrícolas a lo largo de los canales de regadío y cercano a las orillas de los ríos del valle del Mantaro tienen un mayor riesgo de contaminación. Según el Instituto Geológico de Perú las regiones más afectadas son Sincos, Orcotuna, Matahuasi y Huamancaca Chico (ver Zubieta et al. 2012c: 96 y ss.). En la estación hidrológica Puente Stuart, cerca de Jauja se registró un flujo de volumen de agua entre  $430 \text{ m}^3/\text{s}$  y  $12 \text{ m}^3/\text{s}$  en los años 1965-2004 (ver ElectroPerú 2004 según Córdova Rojas 2015). Las velocidades de los caudales más altas se han medido en la zona baja (de entrada) del Valle del Mantaro y llegan a  $924 \text{ m}^3/\text{s}$  (ver Zubieta et al. 2012c: 95). Las velocidades de flujo del caudal pueden, como dependen del relieve y del volumen, aumentar y mediante eso también el potencial de una erosión y el transporte de los sedimentos. Por la variación de las velocidades de los flujos y de los volúmenes de agua durante un año, es importante que el monitoreo y las mediciones contemplan en su diseño todas las diferentes épocas del año y que se analizan particularmente los procesos que toman efectos en estas diferentes épocas del año.



**Figura 15: Zonas de Inundaciones del Valle de Mantaro**

Fuente: Zubieta et al. (2012c: 97).



**Figura 16: Volúmenes del caudal del río Mantaro (Puente Stuart)**

Fuente: Elaboración propia según ElectroPerú (2004) según Córdova Rojas (2015).

Conclusiones acerca de en qué grado y en qué proporción la contaminación es causada por ciertas fuentes emisoras en el Valle del Mantaro no pueden realizarse. Los datos disponibles no permiten una interpretación concluyente acerca de las proporciones de las fuentes de contaminación, la minería es una fuente de contaminación entre varias otras posibles fuentes de contaminación. Las mediciones publicadas por las autoridades ANA y OEFA son en un alto grado preocupante y deben ser complementados con estudios y mediciones adicionales, para poder diseñar medidas de descontaminación de los sedimentos en el río. Especialmente cercano a los proyectos mineros los resultados de las mediciones de las autoridades de fiscalización confirman el vínculo entre la contaminación de los sedimentos y las actividades mineras y/o los pasivos ambientales mineros. Los impactos relacionados con la contaminación de los sedimentos en el río del Valle del Mantaro requieren de estudios adicionales (ver capítulo 4.3.8).

#### 4.3.6 La contaminación de los suelos

La contaminación del suelo a lo largo del río Mantaro es controlada por la OEFA. Además, el proyecto "El Mantaro Revive" ha efectuado mediciones en 2007 respecto al suelo de la cuenca del río Mantaro. El proyecto El Mantaro Revive pudo comprobar altas concentraciones de metales pesados en diferentes puntos de medición en otras zonas del Valle del Mantaro. La OEFA midió solamente en un punto de medición que se ubica al sur del área de investigación de este estudio (ver OEFA 080-2016).

Los límites permisibles establecidos respecto a la contaminación del suelo dependen en particular del tipo de uso del suelo. Los suelos agrícolas tienen límites más exigentes que los suelos con un uso industrial. En Perú se han establecido límites permisibles para la contaminación con metales pesados de los suelos en el año 2013. La tabla muestra los límites permisibles de Perú (2013) y de Canadá (2007).

Mediciones sobre la calidad del suelo en el Valle del Mantaro son de gran importancia, pero solo en menor medida disponibles.<sup>20</sup> Las mediciones de la OEFA (PM-15) muestra altas concentraciones de arsénico, cadmio, plomo y cromo que exceden los límites permisibles.<sup>21</sup> Estos resultados no se han relacionado con la

---

20 Datos de la OEFA se mantuvieron en reserva y no han sido entregado, por un juicio pendiente.

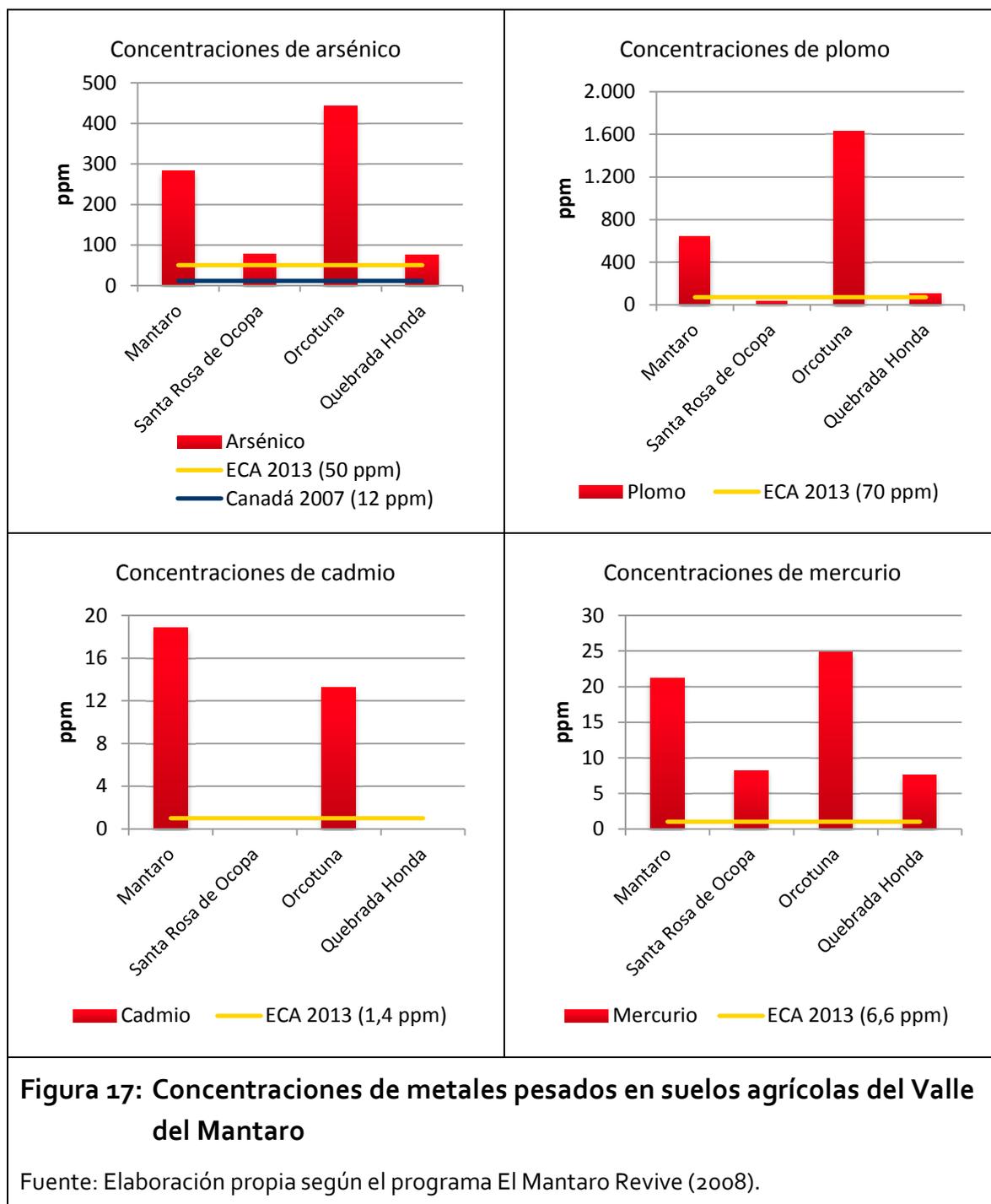
21 Arsénico muestra una concentración de 160 mg/kg, cadmio de 2,53 mg/kg, plomo de 490,1 mg/kg y cromo de 13,12 mg/kg (el límite permisible se fija en 0,4 mg/kg). La superación de los límites permisibles es de 81% para el cadmio, 220% (respectivamente >1200%) para arsénico, 600% para plomo y 3000% para cromo.

actividad minera (ver OEFA 080-2016). No se explica, por qué no se ha establecido esta relación e interpretación.

<b>Tabla 8: Límites permisibles de la contaminación por metales pesados en suelos de uso agrícola e industrial (mg/kg)</b>				
	<b>ECA (2013)</b>		<b>Canadá (2007)</b>	
	<b>Agrícola</b>	<b>Industrial</b>	<b>Agrícola</b>	<b>Industrial</b>
Arsénico	50,0	140,0	12,0	12,0
Plomo	70,0	1.200,0	70,0	600,0
Cadmio	1,4	22,0	1,4	22,0
Mercurio	6,6	24,0	6,6	50,0

Fuente: Elaboración propia según MINAM (002-2013); CCME (2007).

La medición más exhaustiva y con mayor cantidad de datos ha sido realizada por el proyecto El Mantaro Revive en el año 2007. Los resultados muestran superaciones de los límites permisibles que varían entre un 81% hasta un 3000% para diferentes metales pesados. Tanto la minería como la contaminación urbana y agrícola pueden ser parcialmente responsables como fuentes de contaminación. Aunque una relación con la minera es altamente probable, ya que no se pueden comprobar estas concentraciones en otras zonas agrícolas, es indispensable realizar investigaciones adicionales que pueden aclarar la relación entre contaminación y las fuentes contaminadoras. Las mediciones que se han recopilado y estaban disponibles para esta investigación muestran altas concentraciones de metales pesados en suelos que corresponden a zonas agrícolas del Valle del Mantaro. Una parte de estas áreas se encuentran en zonas donde se riega directamente con las aguas del río Mantaro (ver El Mantaro Revive 2008: 117).



En varios puntos de medición el estudio evidencia concentraciones de metales pesados como arsénico, plomo, cadmio y mercurio que superan los límites permitidos tanto en Perú como en Canadá (ver Figura 17). Qué impacto causa la contaminación por metales pesados a la población y cómo afecta a la actividad agrícola no ha sido examinado en marco de este estudio y también hubiese sido impracticable, ya que tales estudios son considerablemente más amplios y requieren de un alto presupuesto.

Que las actividades mineras constituyen una severa fuente de contaminación, se puede evidenciar con varios puntos de medición en las regiones Alpamarca y Santa Bárbara de Carhuacayán. Mediante estos puntos de medición se analizan las áreas que se utilizan para el depósito de residuos mineros y zonas colindantes de uso agrícola. Los resultados evidencian en forma concluyente la grave contaminación de las áreas que se usan como depósito y de las tierras agrícolas colindantes. El informe concluye que las zonas agrícolas son contaminadas por la actividad minera (ver OEFA 080-2016: 278 y ss.).<sup>22</sup>

El proyecto "El Mantaro Revive" atribuye la contaminación del suelo al riego con agua contaminada del río Mantaro (ver El Mantaro Revive 2008: 117). En qué proporción agua y el aire contribuyen a la contaminación del suelo no se puede establecer claramente. Cabe mencionar que los lugares de medición Mantaro, Santa Rosa de Ocopa, Orcotuna y Quebrada Honda se ubican cerca del río o cerca de un canal de regadío y con esto en una zona con alto potencial de inundación. Qué efectos están relacionados con los eventos de riego e inundación y que impacto tienen en la contaminación del suelo debe ser determinado por una investigación propia. En el estudio del proyecto "El Mantaro Revive" las mediciones del agua de los canales de riego no superan los límites permisibles del Perú, pero se debe considerar que mediante los procesos de acumulación en el tiempo estos valores pueden finalmente superar los límites permisibles.<sup>23</sup>

---

22 Los valores medidos en el área usada como depósito de residuos mineros PM-09R1 muestran niveles de arsénico de 383,6 mg/kg, valores de cadmio de 43,1 mg/kg, los niveles de plomo de 1454 valores mg/kg y de mercurio de 1,048 mg/kg. Todos los valores exceden los límites permisibles; Mercurio hasta un 4,266%. Además, la concentración de cromo es de 6,4 mg/kg (límite permisible de 1,4 mg/kg). Las mediciones en las áreas de cultivo adyacentes PM-09S1 también muestran elevados niveles de arsénico (376,1 mg/kg), cadmio (23,95 mg/kg), plomo (654 mg/kg) y las concentraciones de cromo (6,08 mg/kg). Los valores elevados se relacionan en el informe OEFA directamente con los residuos de minería Alpamarca (ver OEFA 080-2016: 278). Además, otro punto de medición de un depósito de residuos de la minería PM-09R2 revela altas concentraciones de arsénico (836,7 mg/kg), cadmio (65,4 mg/kg), plomo (666,6 mg/kg) y cromo (2,06 mg/kg). Las tierras agrícolas adyacentes (Puntos de medición PM-09S5 y PM-09S2) también muestran elevadas concentraciones. Los valores se relación según el informe de la OEFA con sitios contaminados con pasivos ambientales mineros alrededor de 2 km. Estos resultados se relacionan en el informe de la OEFA con pasivos ambientales mineros en un radio de 2km de distancia (ver OEFA 080-2016).

23 El estudio "El Mantaro Revive" evidencia que los suelos cercanos a la actividad minera están contaminados con metales pesados. Puntos de medición tales como Tinyahuarco, Ticlio, Morococha o La Oroya Antigua muestran elevados niveles de arsénico, plomo, cadmio y mercurio, así como el cobre y el zinc elevado en gran medida (ver El Mantaro Revive 2008: 100). Un estudio de Ground Water International, Science Integrity y Knight Piesold Consulting demostró que los suelos en unos 2.300 km<sup>2</sup> alrededor de la Oroya están contaminados con plomo. Los suelos en Morococha también están contaminados con plomo (ver Marticorena Solís, El Comercio 11.11.2009). El estudio es clasificado como confidencial por el estado, dado el litigio internacional entre el estado y la empresa DOE RUN, por consiguiente, no accesible. La Organización Mundial de la Salud (OMS) supone que en un radio de 5km al-

#### 4.3.7 La contaminación del aire

La contaminación del aire es otra fuente potencial de peligro para el medio ambiente y la salud de los seres humanos y los animales. La dispersión atmosférica puede transportar partículas finas, polvo y gases sobre cientos de kilómetros.

Las explotaciones mineras y las fundiciones metalúrgicas contribuyen en diversas maneras a la contaminación del aire. La dispersión de metales pesados a través del aire y su depósito en otros lugares contribuye según el volumen de acumulación a la contaminación del agua y del suelo. La deposición de partículas contaminadas en las plantas es una fuente de contaminación de los alimentos, ya que las plantas absorben los nutrientes también a través de sus hojas. Los procesos de combustión relacionados con la minería y especialmente en las fundiciones son una importante fuente de emisión de gases tóxicos. En estos procesos se producen principalmente dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de azufre y material particulado contaminado con metales pesados (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>).

Dado la carencia de datos para la cuenca del río Mantaro sólo se analizan las mediciones de la calidad del aire en la ciudad donde se emplaza la fundición metalúrgica La Oroya y su entorno. Los datos no tienen carácter referencial y no pueden ser transferidos a la situación en el Valle del Mantaro en su conjunto.

Un resultado importante de las mediciones del aire es la contaminación por dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).<sup>24</sup> Estaciones en la ciudad de La Oroya y su alrededor muestran altos niveles de dióxido de azufre. Según la legislación peruana vigente desde 2008 el límite permisible es de 80 µg/m<sup>3</sup> como promedio de 24 horas. Para el año 2014 un valor de 20 µg/m<sup>3</sup> ha sido implementado (ver MINAM 003-2008)<sup>25</sup>. Para la situación en La Oroya sigue vigente el valor de 80 µg/m (ver MINAM 006-2013, MINAM 205-2013). En las mediciones de la OEFA en el año 2016 se usaron todavía el límite permisible establecido en 2001 que permite un límite de hasta

---

rededor de un proyecto minero prevalece una alta contaminación por metales pesados (vgl. van Geen et al. 2012).

24 El dióxido de azufre se produce principalmente en procesos de combustión por la oxidación del azufre que contiene el combustible. Es un gas soluble en agua, lo que afecta negativamente tanto el medio ambiente como las personas. Después de estar depositado en el medio ambiente puede conducir a la acidificación de los suelos y el agua y dañar a las plantas. El dióxido de azufre también se considera una fuente de formación de la lluvia ácida. Se oxida a trióxido de azufre y reacciona con agua para formar ácido sulfúrico. La lluvia ácida tiene graves impactos ambientales en los bosques, las tierras agrícolas y aguas.

25 Asimismo, los valores establecidos por la OMS (Organización Mundial de la Salud) fija el límite permisible en 20µg/m<sup>3</sup>. La OMS identifica la contaminación por SO<sub>2</sub> como un riesgo particularmente alto para la salud humana.

365  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio de 24 horas. Una vez al año, este límite permisible podía ser superado (ver OEFA 046-2016: 6).

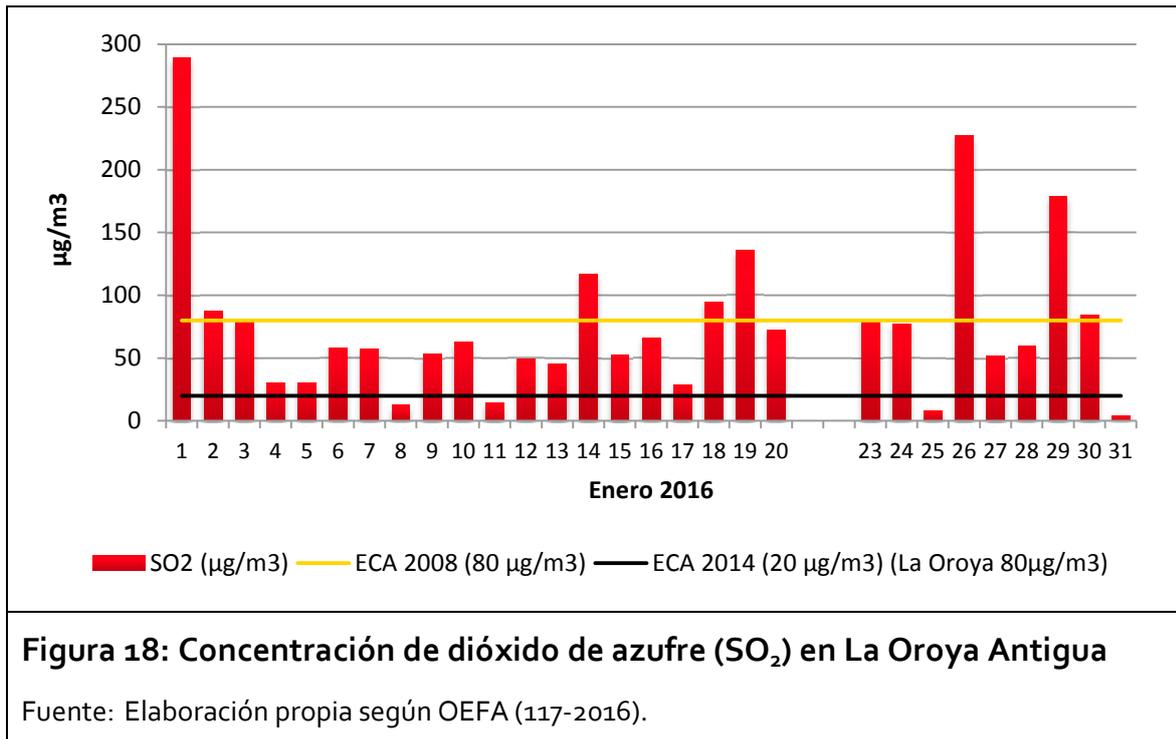
El hecho que sólo en enero de 2016 el límite permisible para la Oroya de 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ha sido superado en nueve días y en 25 días se ha superado el límite permisible establecido a nivel nacional de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  permanece sin mención en el informe (ver OEFA 046-2016). La figura 18 ilustra las mediciones de la OEFA. Los límites permisibles de 2008 se superaron varias veces, aunque gran parte de la fundición se mantuvo cerrado desde el año de 2009. Por lo tanto, se puede concluir que reanudar o hasta expandir la producción tendría consecuencias fatales en términos de contaminación. Para los años 2012 a 2016 existen mediciones de dióxido de azufre, donde en cada mes se supera el límite de 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . En la figura 18 se muestra en forma ejemplar el mes de enero del año 2016.

Las mediciones de PM<sub>10</sub> de OEFA de 2016 muestran entre enero y marzo 2016 superaciones de los límites permisibles peruanos. El límite permisible establecido por la OMS de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 24 horas ha sido superado el 22.02.2016 por 67,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (ver OEFA 117-2016: 8). Las mediciones de material particulado de PM<sub>2.5</sub> de este periodo no se encuentran en los datos que han sido puestos a disposición de los autores. En las mediciones de la OEFA en el periodo 26.10.2015 hasta el 10.30.2015 el límite peruano se supera en cuatro mediciones consecutivas<sup>26</sup> con valores superiores a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Las concentraciones de plomo en el aire excedieron en el mismo periodo el límite permisible de la OEFA (estándar de referencia – calidad del aire en Ontario 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 24 horas) en una ocasión<sup>27</sup> (ver OEFA 260-2015: 8). También se midió en julio de 2015 un valor superior al límite permisible (ver OEFA 252-2015: 8). Existen muy pocas mediciones de PM<sub>2.5</sub> en la información facilitada por la OEFA, lo que no permite concluir en forma fundamentada acerca de este aspecto.

---

26 26.10.-27.10.2015: 35,64  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 27.10.-28.10.2015: 37,77  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 28.10.-29.10.2015: 33,45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 29.10.-30.10.2015: 49,93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

27 27.10.-28.10.2015: 0,55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Conclusiones acerca de los efectos de la contaminación del aire en el Valle del Mantaro tampoco pueden establecerse sobre la base de los datos disponibles. Como los metales pesados, especialmente el plomo, se transportan frecuentemente a través del aire, se requiere una medición continua de datos para poder concluir acerca de las fuentes de contaminación y el impacto que esta puede causar.

#### 4.3.8 Evaluación de riesgos ambientales en el Valle del Mantaro

La investigación de la contaminación de la cuenca del río Mantaro muestra claramente los impactos y efectos de la minería en la región, especialmente en la cercanía de los proyectos mineros. En las zonas mineras activas y/o la presencia de pasivos ambientales mineros los resultados de los estudios gubernamentales y del proyecto no-gubernamental "El Mantaro Revive" evidencian extremadamente altas concentraciones de metales pesados, que en muchos casos superan los límites permisibles establecidos en Perú, pero también los límites permisibles a nivel internacional.

Numerosos estudios realizados en La Oroya han demostrado los riesgos que existen para la salud de las personas en la ciudad y el entorno. Se ha encontrado una alta concentración de plomo en la sangre de la población, especialmente entre las mujeres y los niños en La Oroya. En una comparación con otros sitios industriales referenciales del Perú se midieron niveles de plomo dos veces más altos en La Oroya en la sangre (ver Ramírez et al. 1997: 346.). En 1999 en un estudio con-

junto de las ONG's locales examinó el estado de la salud de mujeres embarazadas y niños menores de 3 años. El nivel promedio de plomo en sangre era de 41,81  $\mu$ /dl, muy por encima del valor de referencia de la OMS de 5  $\mu$ /dl (Ramos et al. 2009: 6). La autoridad sanitaria nacional DIGESA ha examinado 346 niños en el mismo año y el 99,1% de los niños mostró un aumento de los niveles de plomo en un promedio de 38,6  $\mu$ g/dl (DIGESA identifica 1999: 17 y ss.).<sup>28</sup> También en la ciudad de Concepción se comprobó un aumento de las concentraciones de metales pesados en la sangre y la orina de la población (ver Estudio University of Missouri 2005).

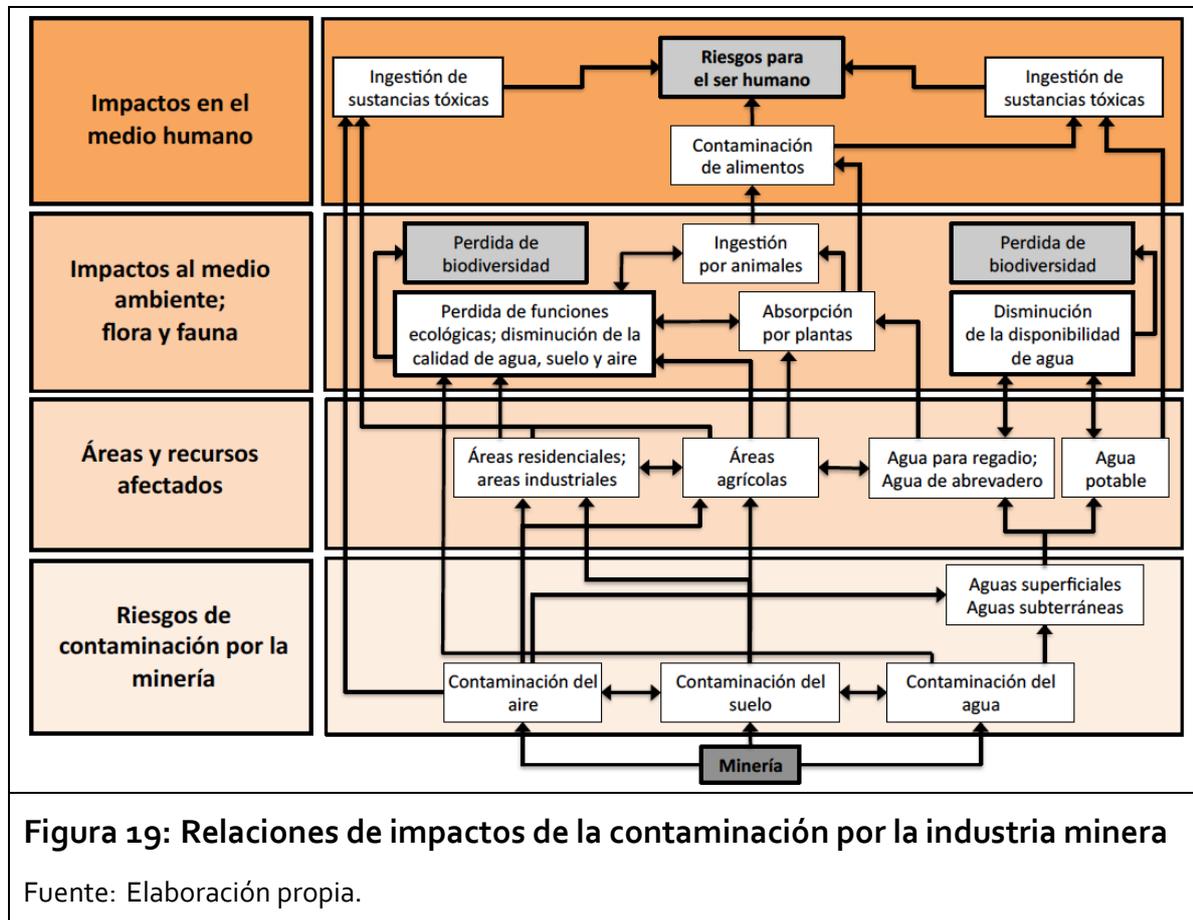
Para el área de esta investigación en el Valle del Mantaro la carencia de datos no permite establecer conclusiones de en qué proporción la actividad minera se relaciona con la contaminación del valle y los impactos que genera en la población. Los datos no permiten establecer una relación causal y directa entre una fuente de emisión y la contaminación por metales pesados en el valle. Debido al gran número de fuentes de contaminación existentes, sean estas fuentes reales o potenciales, se hace necesario investigar y levantar más datos para determinar la proporción de cada fuente en forma exacta.<sup>29</sup> Además, faltan estudios sobre los efectos e impactos de la contaminación por metales pesados en el valle. La figura

---

28 La empresa Doe Run realizó en 2000 un estudio con 5062 personas de diferentes partes de la ciudad. Los niveles promedio de plomo en sangre en todos los participantes fue de 17,7  $\mu$ g/dl. Los 1198 residentes en las inmediaciones del complejo tenían un valor promedio de 25,7  $\mu$ g/dl (Doe Run, 2001: 32). Un estudio sobre la contaminación de plomo de 93 recién nacidos se realizó en 2005 y reveló una concentración promedio de plomo de 8,84  $\mu$ g/dl, decir todos los niños tenían niveles de plomo excesivos en su sangre. Los niños de La Oroya Antigua, por la ubicación de la fundición fueron más afectados que los niños de La Oroya Nueva (Pebe et al., 2008: 357). El estudio confirmó los peligros de la transferencia de plomo ya en la fase de desarrollo del feto en el útero. (Estudio de Missouri).

29 En 2014 la Comisión Nacional del Agua ANA ha llevado a cabo una investigación para identificar las fuentes de contaminación de la cuenca del río Mantaro. En su informe, la autoridad identificó 436 diferentes fuentes de contaminación, de los cuales 183 se encuentran en el área de investigación de este estudio o río arriba (ver ANA 012-2014. 62 y ss.). 113 de 183 estas fuentes de contaminación son identificados como aguas residuales domésticas (de 0,1 a 50 l/s), 14 como efluentes mineros (3,5 hasta 1.500 l/s) y 37 como contaminados por pasivos ambientales mineros (véase ANA 012-2014. 15 y ss.). Además, la autoridad ha dado en 40 casos la autorización que entrega a diferentes empresas mineras el derecho de usar agua, y después de un tratamiento adecuado y redirigir a los ríos (0,07 a 1100 l/s) (ver ANA 021-2014: 8 y ss.). Sin embargo, estos permisos no aparecen en lista de todas las fuentes emisoras de contaminación, ya que, en el mismo año, el Ministerio de Minas y Energía ha identificado sólo 1336 sitios de pasivos ambientales mineros en la cuenca del río Mantaro (ver MINEM 234-2014). El impacto de esta contaminación no puede ser determinado en forma evidente dado la precaria situación de los datos. Una estimación de los costos externos causados por la minería no se puede realizar ya que la situación de los datos es precaria e insuficiente para establecer estos cálculos con algún grado de rigor científico. A pesar de la situación de los datos disponibles para el Valle del Mantaro se debe considerar que existe un alto riesgo de contaminación. La industria minera, ya sea activa o como pasivos ambientales, juega un rol crucial (ver ANA 023-2.016; OEFA 080-2016; MINAM 038-2014; Zubieta 2012C: 95).

a continuación ilustra los posibles impactos de la contaminación en los diferentes medios ambientales y los potenciales peligros asociados a estas.



**Figura 19: Relaciones de impactos de la contaminación por la industria minera**

Fuente: Elaboración propia.

Dado que la actividad económica principal en el valle del Mantaro es la agricultura se estima que los impactos de la contaminación se manifiestan especialmente en este sector. El valle del Mantaro tiene una extensión de 654 km<sup>2</sup>. En el 45,5% de la superficie agrícola se usa con riego permanente y 32,3% se cultiva en secano (ver Zubieta et al. 2012: 95). Para los agricultores, la contaminación del suelo, agua y aire significa una posible pérdida en la productividad de sus tierras. Una elevada contaminación afecta el crecimiento de plantas, afecta al rendimiento y puede conducir a la muerte de la planta. Las plantas que absorben metales pesados en sus células, pueden entrar en la cadena alimenticia humana (Bergmann 2001). Las consecuencias son riesgos para la salud del consumidor y pérdidas económicas para los agricultores. Se debe considerar que solo el hecho de establecer límites permisibles no garantiza necesariamente un mecanismo de protección adecuado. En qué medida las plantas del Valle del Mantaro se ven afectadas por la exposición a metales pesados, es difícil de establecer con exactitud con los datos

que están disponibles, pero una serie de indicios apuntan a una contaminación y evidencian el alto riesgo<sup>30</sup>. Se debe constatar que no existen investigaciones exhaustivas acerca de este tema.

La autoridad nacional SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) responsable de fiscalizar la calidad de los alimentos, solo ha realizado un análisis de los contaminantes biológicos, excluyendo metales pesados como el plomo. Que los metales pesados no han sido investigados (entrevista SENASA), y por qué la autoridad nacional responsable en este ámbito no lleva a cabo investigaciones no pudo ser aclarado por los autores. El actuar de la SENASA es incomprensible, dado que el Valle del Mantaro es uno de los dos valles más fértiles de los Andes peruanos con una importante producción agrícola, denominado el granero de Lima y al mismo tiempo la cuenca del río Mantaro es una de las cuencas donde se emplazan una serie de grandes proyectos mineros y se han identificado una considerable cantidad de pasivos ambientales mineros. La realización de un exhaustivo monitoreo ambiental que se realiza en forma transparente es urgentemente necesario.<sup>31</sup>

Otro riesgo alto consiste en el uso del agua del río Mantaro como fuente de agua para el consumo humano. Contrariamente a las declaraciones de la DESA, que indica que el agua del Mantaro no es una fuente de agua potable para la po-

---

30 En el año 2011 y 2012 el proyecto "El Mantaro Revive" realizó un análisis de la contaminación por plomo en la leche, las papas y pastos. Los valores límites permisibles para la leche de 0,02 µg/l se superaron en 81 veces. De éstos, 35 sitios se ubican en el área de estudio del Valle del Mantaro con valores entre 0,025 a la 0,25 g/l. En 18 de los 35 sitios se obtiene el agua potable desde el río Mantaro, en otros 17 lugares de otras fuentes de agua. En 19 de 44 sitios los límites permisibles de 0,3 µg/kg se han superado. 10 de estos sitios se riegan con agua del río Mantaro. Los valores tienen un rango de 0,038 µg/kg a la 0,95 µg/kg. Estos datos se han entregado a los autores solamente en la forma de una presentación Powerpoint, sin contar con mayores antecedentes acerca de la amplitud y la metodología de las mediciones y la manera como se han interpretado los resultados, por ende, los datos no han sido usado en el contexto de esta investigación.

31 Un proyecto de investigación de la Universidad de Huancayo (Universidad Nacional del Centro del Perú) en un campo de investigación de propiedad de la universidad, la "Estación Experimental El Mantaro", pudo comprobar en tres diferentes tierras agrícolas concentraciones de metales pesados elevadas. En todas las áreas, se constataron concentraciones de cadmio y en una de las tres áreas la concentración de plomo excede los límites permisibles. Teniendo en cuenta los límites permisibles canadienses, también se han superado todos los límites especificados en las concentraciones de arsénico (véase Flor de María, Moisés Enrique 2012: 95). Las concentraciones de zinc superan los límites permisibles peruanos en los tres campos experimentales (ver Flor de María, Moisés Enrique 2012: 35). El proyecto además evidencia la absorción de metales pesados por diversas plantas como el girasol y Maíz (ver Flor de María, Moisés Enrique 2012: 42). En eso se debe considerar que los metales pesados se acumulan en las diferentes partes de las plantas en forma particular (Raíces, hojas, frutos, etc.) (ver Flor de María/ Moisés Enrique 2012: 37).

En otro proyecto de investigación de la misma Universidad se han investigado las concentraciones de plomo de diferentes tierras agrícolas y la absorción de plomo por papas. El proyecto demostró que existe una absorción de plomo por papas, incluso con concentraciones por debajo del límite autorizado en el suelo (ver Entrevista Edith Orellana Mendoza, Universidad Nacional del Centro del Perú, 2.g.2016). El estudio aparece supuestamente a principios de 2017.

blación (ver entrevista Basilia Beroun Vásquez), las declaraciones de varios entrevistados (ver entrevista a Paula Meza, El Mantaro Revive, 27.10.2016) establecieron que una parte de la población todavía depende del agua del río como fuente de agua potable. Además, varios artículos de prensa (ver El Comercio 25.09.2012) confirman el hecho de un uso como fuente de agua potable. Dado que más del 40% de la población de Concepción, Chupaca y Jauja no posee una conexión de agua potable, existe una necesidad inminente y con eso el riesgo de usar el agua de río Mantaro como una fuente de agua potable (ver INEI 2010; DIRESA 2010).<sup>32</sup>

El uso del río Mantaro como fuente de agua potable representa un alto riesgo para la salud, ya que se superan los límites permisibles de metales pesados para agua potable en muchos puntos de medición.<sup>33</sup>

La contaminación de los sedimentos del río Mantaro, tal como se ha demostrado en el capítulo anterior, representa un riesgo para la población que no debe subestimarse. Durante lluvias fuertes, grandes volúmenes y altos niveles de agua y altas velocidades de flujo los sedimentos de las zonas más altas de la cuenca se movilizan aguas abajo y se depositan y acumulan en los lechos de los ríos y posterior a las tierras agrícolas. El río Mantaro registró fuertes fluctuaciones de los niveles de agua y caudales y se han identificado áreas vulnerables a la inundación que representan evidentemente un alto riesgo de contaminación.<sup>34</sup> La Autoridad Local del Agua identificó un total de 15 zonas inundables vulnerables. Entre ellas se encuentran, entre otras Ataura, Sincos, Huamali, Mantaro, Matahuasi, Huaripampa, Mito y Orcotuna en el valle del Mantaro (ver rpp 29.1.2013; Diario Correo

---

32 En el 87% de los distritos de Junín más de 50% de la población también tiene ninguna conexión con los sistemas de alcantarillado (ver DIRESA 2010: 47).

33 En qué medida el agua potable contaminada por metales pesados causa enfermedades no puede abordarse en el contexto de este estudio, ya que no existen estudios sanitarios que analicen este tema. Se indica en este contexto solamente que la mortalidad infantil en Junín es de 22,7 por 1000 niños. Los distritos de Jauja, Concepción y Chupaca se encuentran con 25,8, 26,8 y 25,4 incluso por encima de la media regional. Principal causa de muerte de la población total en Junín son las enfermedades respiratorias y cáncer (tumores) (ver INEI 2010). En la Sierra tienen especialmente los distritos de Concepción y Yauli una alta proporción de casos de muerte de este tipo (ver DIRESA 2010). En qué medida las muertes son causadas por la contaminación de la minería sólo se evidencia en forma puntualmente (por ejemplo, en el caso La Oroya), pero no se ha investigado en forma sistemática para todo el Valle del Mantaro.

34 En el caso de eventos de inundación los sedimentos vinculados con metales pesados podrían por la deposición y acumulación en las tierras agrícolas contaminar el suelo. A través de los procesos de oxidación están disponibles como nutrientes. Si son absorbidos por las plantas, entran a la cadena alimentaria humana. Se debe señalar que los metales pesados no se depositan en forma uniforme debido a diferentes velocidades y diferentes tamaños de partículas en las áreas inundadas, por lo que se requiere un análisis de cada caso de suelos y plantas. Además, cabe señalar que las inundaciones también pueden provenir de los afluentes del río Mantaro. Por otra parte, este tipo de eventos no solo conducen a una acumulación de metales pesados de los sedimentos provenientes del río, sino que los sedimentos de las tierras agrícolas pueden ceder y llegar a los ríos.

31.1.2013; Diario Correo 6.9.2016). No existen investigaciones que analizan los eventos de inundaciones respecto al riesgo de contaminación.

#### 4.3.9 Valorización económica de los costos ambientales

Los datos disponibles sobre la contaminación en el Valle del Mantaro no permiten una valorización económica de los costos ambientales que se podían atribuir exclusivamente a la actividad minera. Esto se explica en detalle de la siguiente manera:

El contexto y la relación científica entre la actividad minera y la contaminación por metales pesados en el Valle del Mantaro no han sido investigadas en forma concluyente por las ciencias ambientales, razón principal por la que no se puede establecer a partir de la escasa y precaria disponibilidad de datos.

Evidentemente que la relación entre minería y contaminación es plausible y existente, pero la carencia de datos no permite establecer afirmaciones exactas acerca de la fuente de la contaminación y/o de los impactos o efectos concretos de la concentración por metales pesados.

- Las proporciones de las múltiples fuentes de contaminación en los daños no permiten una valorización dado que no existen investigaciones y datos que podía ayudar a establecer las proporciones (exactas).
- Los datos disponibles de la ANA y de la OEFA no muestran una relación causal entre actividad minera y concentraciones de metales pesados en el valle y el área de estudio. Lo que no pretende decir que esta relación no exista, solamente que no puede establecerse técnicamente y tampoco puede determinarse su dimensión y magnitud con los datos existentes.
- No existen investigaciones acerca de la acumulación y los impactos de la contaminación de sedimentos de metales pesados en el valle.
- No existen estudios que demuestran los impactos de la contaminación por metales pesados en la agricultura y a la salud de la población en el Valle del Mantaro.
- Los datos del proyecto "El Mantaro Revive" (2008) no pueden ser utilizados para la valorización económica de costos ambientales, dado que el proyecto no contempló un análisis de las fuentes de contaminación y tampoco se analizaron los impactos en el valle.
- No existen estudios similares en las regiones andinas con una actividad minera comparable o sin actividad minera donde los resultados pueden ser transferidos al área de investigación de este estudio.

Tabla 9 demuestra la precaria situación de la disponibilidad de datos respecto a los únicos puntos de medición en el Valle de Mantaro en el área de investigación.

<b>Tabla 9: Puntos de Medición para los medios agua, sedimentos, suelos y aire en el área de investigación</b>	
Agua	Solamente un punto de medición en la zona de estudio (ver ANA 014-2016; ANA 2712-2016; OEFA 080-2016).
Sedimentos	Un punto de medición en el área de investigación de este estudio (ver OEFA 080-2016).
Suelo	Un punto de medición (OEFA) en el área de investigación de este estudio (ver OEFA 080-2016). Tres campos experimentales de la Universidad Central.
Aire	Ningún punto de medición en el área de investigación
Fuente: Elaboración propia.	

Para calcular los costos ambientales y sociales causados por la minería deberían, como expuestos en el capítulo sobre los métodos de valorización económica de costos ambientales (ver capítulo 2.1) estar disponibles los siguientes datos:

- Determinación de la proporción causada por la minería en la contaminación para poder aplicar el principio fundamental “quien contamina paga”.
- Investigaciones acerca de los impactos de la contaminación por metales pesados:
  - P.e. pérdida de biodiversidad.
  - P.e. estudios acerca de patologías y enfermedades relacionadas con la contaminación por metales pesados en el Valle del Mantaro.
  - P.e. investigaciones acerca de la pérdida de ganancias y de productividad en la agricultura. Estudios sobre la degradación del suelo por contaminación con metales pesados.
  - P.e. estudios acerca de la contaminación de alimentos con metales pesados.

Los autores hacen hincapié que es prioritario subsanar la carencia de datos. Solamente mediante de investigaciones exhaustivas que levantan los datos faltantes se podían establecer valorizaciones económicas y conclusiones de carácter cualitativo sobre la dimensión de la contaminación, los impactos que esta genera, y sobre medidas de descontaminación y restauración.

Tanto las fuentes de contaminación y sus proporciones en la contaminación del agua, sedimentos, suelo y aire, así como los efectos de la contaminación sobre la biodiversidad, la salud de la población y las actividades agrícolas deben ser investigadas. No se debe olvidar que una valorización económica de costos ambiental y sociales sólo puede incluir una cierta proporción de los impactos (ver capítulo 2.1). La descontaminación, restauración y renaturalización de la cuenca del río Mantaro y el río mismo y requiere múltiples acciones (ver más abajo). Los costos asociados a estas acciones deberían ascender a una suma de cientos de millones de euros o incluso pasar muy por encima de esto. Estas medidas deberían iniciarse en la cabecera del río en las regiones superiores de la cuenca, dado que estas zonas representan los mayores riesgos de contaminación para la parte media y baja de la cuenca.

**Medidas específicas podían ser entre otras:**

- Definición de los estados de recuperación y renaturalización deseados en diferentes zonas de la cuenca del río Mantaro (por ejemplo, el lago Junín, lagunas (relaves) zona de La Oroya, Valle del Mantaro, etc.).
- Identificación y análisis de las fuentes de contaminación, incluyendo la preparación de estudios ambientales.
- Identificación y análisis de los pasivos ambientales mineros.
- Identificación y análisis de la contaminación por metales pesados.
- Identificación y análisis de la contaminación del suelo y los sedimentos (por ejemplo, profundidad de la contaminación del suelo y/o volúmenes de sedimentos contaminados).
- Identificación y análisis de los flujos geológicos e hidrológicos.
- Identificación y análisis de la contaminación del agua subterránea.
- Medidas para cerrar o disminuir las fuentes de contaminación (por ejemplo: filtros, plantas de tratamiento de aguas residuales, la eliminación y la quema de las capas del suelo contaminadas, dragado de los sedimentos contaminados del río e identificar vertederos aptos).
- Medidas de protección (por ejemplo, medidas naturales y técnicas de protección contra inundaciones a lo largo del río Mantaro).
- Medidas de renaturalización y restauración.
- Revisión y fiscalización de los límites permisibles para agua, el suelo, el aire y su protección para el hombre y la naturaleza.

## 4.4 El potencial de la agricultura en el Valle del Mantaro

### 4.4.1 Consideraciones previas sobre el uso agrícola de superficies parcialmente contaminadas

A partir de las conclusiones sobre la situación del medio ambiente en el Valle del Mantaro, hay que anteponer algunas consideraciones fundamentales sobre la agricultura en el área de investigación de este estudio. La agricultura tiene como principal objetivo la nutrición y la nutrición es la vía de acceso principal para las toxinas que dañan al cuerpo humano (y animal) y a la salud. Estas toxinas sólo pueden ser toleradas hasta ciertos límites (límites permisibles). Por lo tanto, antes de analizar el potencial de alternativas de cultivos agrícolas en lugar de un uso exclusivo minero del territorio, la pregunta que debe hacerse aquí es en qué medida la agricultura puede aún desarrollarse desde una mirada toxicológica y tomando en cuenta a la contaminación en algunas zonas (del territorio que ya se utilizaba para las actividades mineras). Antes de contestar esta pregunta se debe implementar una legislación adecuada con el desarrollo institucional correspondiente que establece un régimen que garantiza un anclaje funcional y donde se aplican los requisitos fundamentales. En este caso eso significa un análisis adecuado y exhaustivo con una evaluación y fiscalización permanente de todas las unidades productivas agrícolas que están expuestas a los riesgos de contaminación por la actividad minera, lo que se expresa en un análisis completo y recurrente del suelo y de los cultivos, análisis de leche, etc. Por desgracia, la leche es un producto que por su alto contenido de grasa acumula fácilmente sustancias tóxicas. Si la idoneidad fundamental de una empresa para la producción agrícola libre de contaminación se cumple y se encuentra en el área de influencia de la contaminación se debería actuar de la siguiente manera. Dado que los cultivos y plantas para la alimentación del ganado y pastos absorben las toxinas ambientales en forma diferente y estos se distribuyen también en las plantas en una manera no uniforme, se pueden establecer recomendaciones respecto a la selección de los cultivos y plantas y de los sistemas de agricultura (farming system). En los suelos parcialmente contaminados, pero que aún muestran niveles de contaminación tolerables, deben cultivarse plantas que muestran un menor grado de absorción de los metales pesados y de las toxinas y las que no están dedicado al consumo humano, como plantas de fibra (uso textil), flores, cultivos arbóreos y cultivos bioenergéticos y animales que se crían para el uso de la lana.

<b>Tabla 10: Acumulación relativa de los metales pesados en las plantas*</b>		
	<b>Menor acumulación</b>	<b>Mayor acumulación</b>
Cadmio	Papas, maíz, porotos verdes, arvejas	Ensaladas, espinaca, apio, repollo
Cobre	Puerro, repollo, cebollas	remolacha, algunos tipos de cebada
Níquel	Maíz, puerro, algunos tipos de cebada, cebollas	remolacha, nabos, acelga
Plomo	Algunos tipos de cebada, papas, maíz	col rizada, apio
Zinc	Papas, puerro, cebollas, tomates	remolacha, acelga, espinaca, betarraga

\* Cadmio y plomo en las partes comestibles de las plantas y de cobre, níquel y estaño en las hojas.

Fuente: Alloway (2013): 37.

La tabla muestra los resultados de un estudio que analiza la acumulación relativa de metales pesados en una gran variedad de diferentes plantas agrícolas en suelos que se regaron con agua y lodo residual. Así, dos de los principales cultivos del Valle del Mantaro, la papa y el maíz, muestran una acumulación relativamente baja. La acumulación de metales pesados en las plantas en el área de investigación de este estudio debe explorarse y analizarse con el apoyo de la universidad local para obtener información a nivel local acerca de la relación entre los cultivos agrícolas y sus características de acumulación.

Por supuesto, la decisión en cuanto a qué cultivos se seleccionan para la producción comprende una serie de otros criterios adicionales, como ubicación, clima, rentabilidad, demanda, costos y posibilidades de transporte, y otros, como preferencias culturales. Por lo tanto, es poco probable (y recomendable) cambiar toda la producción del conjunto de las unidades productivas existentes y alinear estas respecto a un único criterio de una menor absorción, acumulación y difusión de sustancias tóxicas. Si este fuera el caso probablemente sufriría la competitividad u otros determinantes de igual importancia para el cultivo. Otra posibilidad sería descontaminar las superficies agrícolas comprometidas que ya no son aptas para la agricultura. La implementación de una política de descontaminación podía exigirse desde la sociedad civil. Esto requiere el desarrollo de capacidades a nivel local, regional y nacional y de una cooperación internacional que facilita experiencia y ayuda a instalar la capacidad necesaria en las áreas de descontaminación, restauración y renaturalización. Tomando en cuenta los 8.616 pasivos ambientales mineros ya identificados y catastrados en todo el país (ver RED MUQUI 2015: 15) se evidencia aquí un campo de acción prioritario.

Respecto a las instituciones, se debe exigir que se implementan límites permisibles de sustancias tóxicas y que se instale una fiscalización exhaustiva y amplia que logra controlar y minimizar los riesgos que provienen de productos agrícolas potencialmente contaminados a la nutrición de la población, la venta y la exportación (que ya está garantizada) En esto es de vital importancia el desarrollo de una infraestructura de calidad integral, un seguimiento y un monitoreo exhaustivo.

Los sistemas de monitoreo tendrían que ser ejecutados por agencias gubernamentales independientes (p.e. superintendencias) y los datos deben ser fiables y se debe resguardar la transparencia, en el sentido que los datos deben estar puestos a disposición del público, accesible a la sociedad civil y los agricultores mismos. Las empresas mineras podrían apoyar y contribuir a la construcción de esta infraestructura de calidad, y también deberían participar en el financiamiento de la descontaminación de los suelos agrícolas y los pasivos ambientales.

Suponiendo que se resolverían estos problemas, sería un fracaso si por otras fuentes de contaminación, por ejemplo, la agricultura, nuevamente aparecieran casos de contaminación de productos agrícolas. Ya hay ejemplos de estos casos, como un caso de quinua que se discute más adelante. La quinua es un cultivo con alto potencial cuya producción puede ser lucrativa y donde se ha dado una contaminación por el uso inadecuado de plaguicidas que impidió su exportación y además causó una brusca caída en los precios nacionales. Aquí, obviamente, se aplican prácticas inadecuadas en el uso de las plaguicidas (y otros recursos químicos sintéticos como insumos de la agricultura).

Por lo tanto, debido al alto potencial para la preservación y conservación de la agro-biodiversidad en la sierra y dado a importantes razones ambientales, de la demanda y aspectos de la salud en general y de una alimentación saludable, sería recomendable que las autoridades estatales tomarán en mayor grado en cuenta los beneficios asociados a la agricultura orgánica. Cabe señalar que el Gobierno Regional de Junín ya ha formulado como un sub-objetivo de su política agrícola, la promoción y el fomento de la agricultura orgánica para la protección del medio ambiente (ver PESRA 2008). Una promoción sistemática de la agricultura orgánica es lucrativo y beneficioso como se expone más adelante, y esto no solo a nivel microeconómico, sino también a nivel nacional. Además, un mayor fomento de la agricultura orgánica va a contribuir a preservar y aumentar la biodiversidad agrícola y garantizar que los riesgos de una contaminación del suelo y del agua no aumentan más.

#### 4.4.2 El potencial de los factores y de las condiciones naturales

El potencial de los factores y de las condiciones naturales de la región que se entiende con los ecosistemas naturales, los bosques, el agua, el suelo, la biodiversidad determina en gran medida el potencial económico de la Región Junín. El enfoque del análisis se ha puesto sobre el potencial de los recursos naturales para la agricultura, ya que la mayoría de la población trabaja en este sector, por lo que la realización y el aprovechamiento de estos potenciales aumenta los ingresos de gran parte de la fuerza laboral. Las economías regionales de ambas regiones muestran una baja diversificación y carecen de una agregación y creación de valor significativo de a los productos agrícolas. El desarrollo de nuevas actividades económicas, alternativas o complementarias a la agricultura, son particularmente importantes. La investigación del potencial de todas las posibles alternativas, en particular la silvicultura y el turismo, los servicios, las pequeñas y medianas industrias no puede ser abordada en un único estudio y se requieren de estudios que logren analizar cada sector con mayor detalle y profundidad.

##### **Conflictos de recursos de la agricultura y la minería**

La agricultura y la minería compiten por el uso de los recursos naturales, el agua y el suelo. Las principales causas de estos conflictos se atribuyen principalmente a la escasez de los recursos naturales y a la amenaza de la contaminación por la actividad minera, pero también a la amenaza que resulta de los pasivos ambientales mineros Agenda Ambiental Regional 2015-2016, 2014: 9). En la región de Junín en agosto 2016 existían de siete conflictos, seis de estos corresponden a los denominados conflictos socioambientales (ver Defensoría del Pueblo 2016a). En el Valle del Mantaro existen especialmente durante la temporada seca, de abril a octubre, conflictos entre los sectores consumidores y usuarios del agua (ver Instituto Geofísico del Perú 2005). Los recursos agua y suelos fértiles son esenciales para el funcionamiento de la agricultura, tanto para la agricultura como la acuicultura. A continuación, se analizan el agua y los suelos en detalle. Además, dado la gran importancia del cambio climático en el país, se analizan los principales efectos de este a la agricultura en la región.

##### **Agua**

El caudal del río Mantaro depende en gran medida de la precipitación en toda la región y de importantes elementos hidrográficos como en el norte el Lago Junín, las lagunas de la cordillera occidental y situados a unos 4.500 m s.n.m. y el Nevado Huaytapallana. Los glaciares abastecen con agua a la zona Quechua y Suni y a la agricultura en las zonas de más baja altitud (Tapia 2013: 11). El río Mantaro

por este complejo sistema hidrológico lleva durante todo el año una cantidad suficiente de agua (ver ZEE 2015: 40). En el Valle del Mantaro varios ríos importantes desembocan en el río Mantaro. Entre ellos se encuentran los ríos Yacus, Seco, Achamayo, Shullcas y Yauli que fluyen de las montañas del este, mientras que el río Cunas proviene de las montañas del oeste y desemboca en el Mantaro (ver MINAG, ANA, ALA 2010: 27). Es importante identificar la relación del agua en la parte alta con las cuencas hidrográficas que alimentan a los ríos en los niveles más bajos del Valle del Mantaro. La mayoría de las 89 lagunas del Valle del Mantaro se encuentran encima de los 4.000 m s.n.m. Estas lagunas se abastecen con agua proveniente de los glaciares. En el área de investigación de este estudio en ambos lados del río existen canales de riego largos que permiten el riego de las grandes zonas agrícolas (ver MINAG, ANA, ALA 2010: 25).

Aunque el suministro de agua en el Valle del Mantaro está garantizado sobre todo el año, es evidente que la región requiere de más infraestructura de regadío, para garantizar un mejor y eficiente uso del agua.

Especialmente la contaminación del agua por actividades mineras, pero también la agricultura, destruyen potenciales (ver MINAG, ANA, ALA 2010: 6). En cuanto a la disponibilidad de agua potable, el actual gobierno PPK (Peruanos Por el Kambio) ve en este ámbito un importante campo de acción. Hasta ahora existen diferentes responsabilidades institucionales y políticas que no están coordinadas. Una política coherente es necesaria en este ámbito con el fin de prevenir la contaminación del agua, lo que se atribuye principalmente al aumento de los volúmenes de agua no tratadas y de las aguas residuales procedentes de las aglomeraciones urbanas, además, a la minería informal se atribuye un rol central y también a la industria minera formal (ver PPK 2016: 115). La contaminación del agua del río Mantaro ya no permite usar este para el consumo humano, pero se sigue utilizando en la agricultura de riego (ZEE 2015: 36).

### **Tierra y suelos agrícolas**

El alto valor agroecológico del Valle del Mantaro es atribuible a las condiciones climáticas favorables y los recursos hídricos disponibles y el suelo fértil. Los suelos permiten la producción de productos agrícolas tales como papas, legumbres, verduras y maíz (ver ZEE Recursos Naturales 2015: 6). En toda la Sierra los suelos son fértiles, según Paulo Vásquez-Garay Torres del Departamento de Agricultura. Particularmente el suelo en las partes más altas del Valle del Mantaro donde no existe contaminación significativa y la tierra es especialmente fértil. La zona media se caracteriza por una menor fertilidad y es afectada en mayor grado el fenómeno de

la erosión, causada por una agricultura intensiva y deforestaciones. En las zonas bajas se concentra la actividad agrícola de la del valle.

Los suelos de esta zona son fertilizados con agroquímicos (entrevista, Paulo Vásquez-Garay Torres, Dirección Regional de Junín de Agricultura, 31.08.2016). La mayoría de los suelos en el Valle del Mantaro en las provincias de Jauja, Concepción, Huancayo y Chupaca son suelos arenosos y arcillosos. Para la agricultura, este tipo de suelos, según el Gerente Regional de Desarrollo Económico del Gobierno Regional Junín, Jorge Luis Tapia Avendaño, son particularmente favorables. Hay muchos suelos productivos y una alta diversidad agrícola (entrevista a Jorge Luis Tapia, Ministerio de Producción de la Dirección Regional de Junín, 25.08.2016). Esta afirmación fue confirmada por muchos actores. En 2011 a treinta kilómetros al oeste de Huancayo se encontraron grandes cantidades de fosfatos en el suelo, que datan de antes de hace 190 a 200 millones de años, cuando las superficies estaban aún cubiertas por el mar. Ellos son parte del potencial endémico, ya que sirven como fertilizante natural.<sup>35</sup>

Sin embargo, el suelo en el Valle del Mantaro necesita, a pesar de la fertilidad natural y depósitos de fosfato, de prácticas intensivas de la agricultura y algunos métodos especiales para llegar a una mayor protección del suelo y de esta manera mantener una productividad sostenible (ver ZEE, Memoria Descriptiva Submodelo de Conflictos Uso de la Tierra 2015: 15). En las cercanías de las orillas del río Mantaro el suelo es muy húmedo y los suelos son planos (ver Zubieta 2012a: 41).

En las laderas del valle, hay pendientes de hasta 45 °, por lo que el movimiento de material, tales como deslizamientos de tierra ocurren con frecuencia (ver Zubieta 2012a: 44). Aquí es más difícil realizar la agricultura. Además, la tierra para la agricultura también está fragmentada en múltiples pequeñas propiedades (ver capítulo 5.4.4).

La escasez de suelo apto para la agricultura, según la Dirección Regional de Agricultura, impide expandir la agricultura y la única manera de aumentar la producción se ve en el uso intensivo de las áreas ya en uso (ver entrevista, Paulo Vásquez-Garay Torres, Dirección Regional de Junín de Agricultura, 31.08.2016). Hoy los efectos de un uso excesivo del suelo causado por una agricultura intensiva en las zonas áridas del Valle del Mantaro ya son apreciables, y se responsabiliza sobre todo al pastoreo excesivo de la tierra (ver ZEE 2015: 118 y ss.). El suelo también está afectado por una muy alta tasa de erosión causada por la deforestación. La

---

35 Ver Andina (2011).

presión sobre el ya escaso recurso tierra se agrava por la creciente urbanización de las ciudades en expansión como Huancayo (ver entrevista, Fernando Eguren, CEPES 10.08.2016).

### **Biodiversidad**

La sierra peruana tiene una muy alta diversidad biológica. El país es considerado un centro genético internacional y se encuentra entre los 20 países más biodiversos del mundo. En Junín se han identificado 3.511 especies de plantas de 264 diferentes familias y 2074 géneros vegetales. 780 especies se consideran endémicas y 374 están presentes exclusivamente en la región. 296 especies de flores diferentes han sido identificadas y otras 612 plantas vasculares de 112 diferentes familias de plantas (ver ZEE 2015). Otros autores identifican más de 3.758 especies de plantas (ver Brako y Zarruchi 1993). Aunque la mayor parte de esta biodiversidad se encuentra en la zona tropical de la región, la selva, el Valle del Mantaro sigue teniendo una alta biodiversidad. El enfoque del análisis de potencial en el área de investigación no se ha puesto en los productos “no-tradicionales” y que se basan en mayor grado en la biodiversidad (los denominados productos del biocomercio). El enfoque se ha establecido en los cultivos principales y básicos de la agricultura en el Valle del Mantaro. También bajo este enfoque la biodiversidad sigue teniendo un rol importante, porque Perú, uno de los países de origen de la papa, cuenta con más de 4.000 especies conocidas de papas andinas y 62 variedades conocidas de maíz se producen a partir del 26 en la sierra.

### **Cambio climático**

Un aspecto que tendrá mucha importancia en el futuro para la situación de los recursos naturales es sin duda el cambio climático. La frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos aumentó significativamente en el Valle del Mantaro durante los últimos cuarenta años y se considera que la región es fuertemente afectada por el cambio climático. Algunos de los efectos más frecuentes son las olas de frío en el Valle del Mantaro (ver Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente 2014a: 5). Las olas de frío, llamadas “heladas”, con temperaturas mínimas diarias inferiores a 5 °C y, son especialmente perjudiciales para la agricultura en el valle. El riesgo de heladas se da a partir de una altura de 3.000 m. s.n.m. sube proporcional con la altura (ver Instituto Geofísico del Perú 2005: 17, 30, 31). En el mapa (ver Figura 20) se observa que el riesgo de heladas en el área de investigación de este estudio es más alto cerca de la ciudad de Concepción.

Además, la precipitación en el Valle del Mantaro disminuyó en los últimos cincuenta años en un 15%, lo que significa un creciente riesgo de sequías que afecta a

la cuenca, la población y su economía (ver IISD 2013: 24). Además, desde hace varias décadas se está observando una reducción de los glaciares. Desde 1976 hasta 2006 la superficie glaciara del nevado Huaytapallana se ha reducido en un 60%. Esto se atribuye a un aumento de las temperaturas (Agenda Ambiental Regional 2015-2016, 2014: 5). Los efectos de los cambios en los recursos naturales a la población en el Valle del Mantaro son diversos: el uso del agua, los cambios en la biodiversidad y los ecosistemas tienen un impacto en la agricultura y también en la salud de la población (ver Instituto Geofísico del Perú 2005: 22).

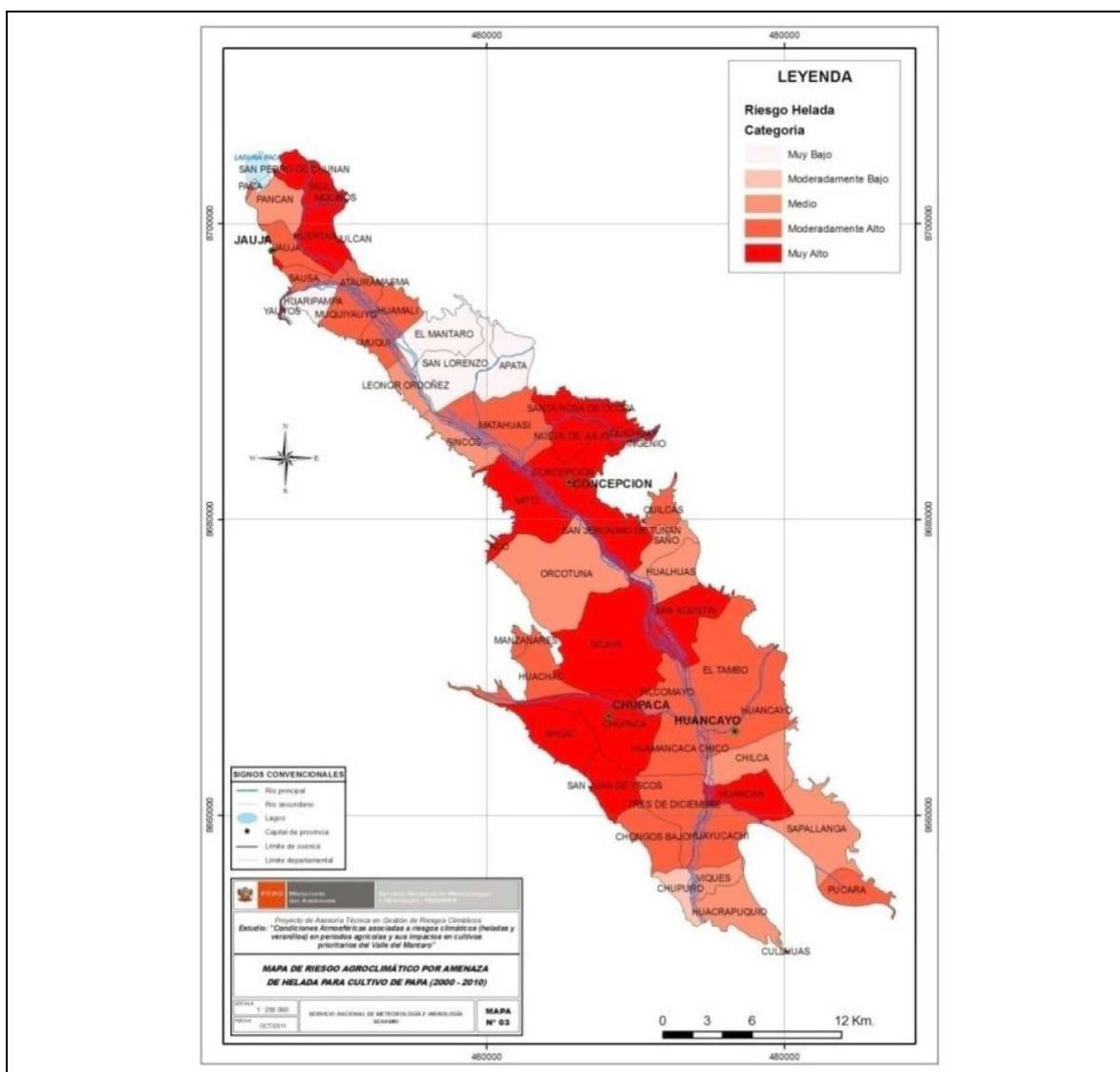


Figura 20: Riesgos de Heladas

Fuente: IISD (2013): 30.

## Conclusiones

El potencial de los recursos naturales en el Valle del Mantaro es enorme, especialmente para la agricultura. La disponibilidad de agua es regulada por el equilibrio entre el agua de lluvia, la evaporación, el almacenamiento y el drenaje de agua. Esto asegura un flujo de agua estable que garantiza la disponibilidad del agua durante todo el año (Tapia 2013: 11). Los suelos en el área de estudio también apoyan el mecanismo de regulación ya que son ricos en materia orgánica y vegetación, lo que permite la retención del agua. Los suelos fértiles existen especialmente en las zonas más altas que permiten el cultivo de especies resistentes al frío. Los métodos tradicionales de cultivo son en gran medida compatibles con los de una producción orgánica, de tal forma que se podían generar sinergias entre los conocimientos tradicionales y la agricultura orgánica. Los métodos tradicionales que se aplican, especialmente en la zona alta, explican porque estos suelos muestran una menor degradación que las zonas medias y bajas del valle. Sobre todo, las zonas más bajas están afectadas por un pastoreo excesivo que reduce significativamente la capacidad del suelo de retener y almacenar agua (ver De Bièvre y Acosta 2012). Un aspecto fundamental aparte de los impactos ambientales de la minería será la resiliencia frente al cambio climático, en particular la resiliencia a las olas de frío en el Valle del Mantaro y la resiliencia al creciente estrés de agua por una disminución de las precipitaciones a lo largo plazo. Finalmente cabe señalar que los recursos naturales tienen en especial un alto potencial para la agricultura orgánica, porque esta apoya un uso moderado y sostenible de los ecosistemas y una limitación de los efectos del cambio climático.

### 4.4.3 El potencial de recursos humanos

Para determinar el potencial de los recursos humanos se analizaron los datos para todo el Valle del Mantaro y la región. Se supone que la situación a nivel regional es en gran parte representativa para la sección del Valle del Mantaro que corresponde al área de este estudio.

La población económicamente activa en el Perú se define con las personas en edad laboral (PEA: Población Activa Ocupada económicamente).<sup>36</sup> En la actualidad hay 944.000 habitantes (79,4%) en edad laboral, de esto 474.700 son hombres y 469.300 mujeres (ver INEI 2016b). El grupo etario de entre 14 y 29 llegaba en 2014 a 399.000 personas. Este grupo representa el 42,3% de la población activa en

---

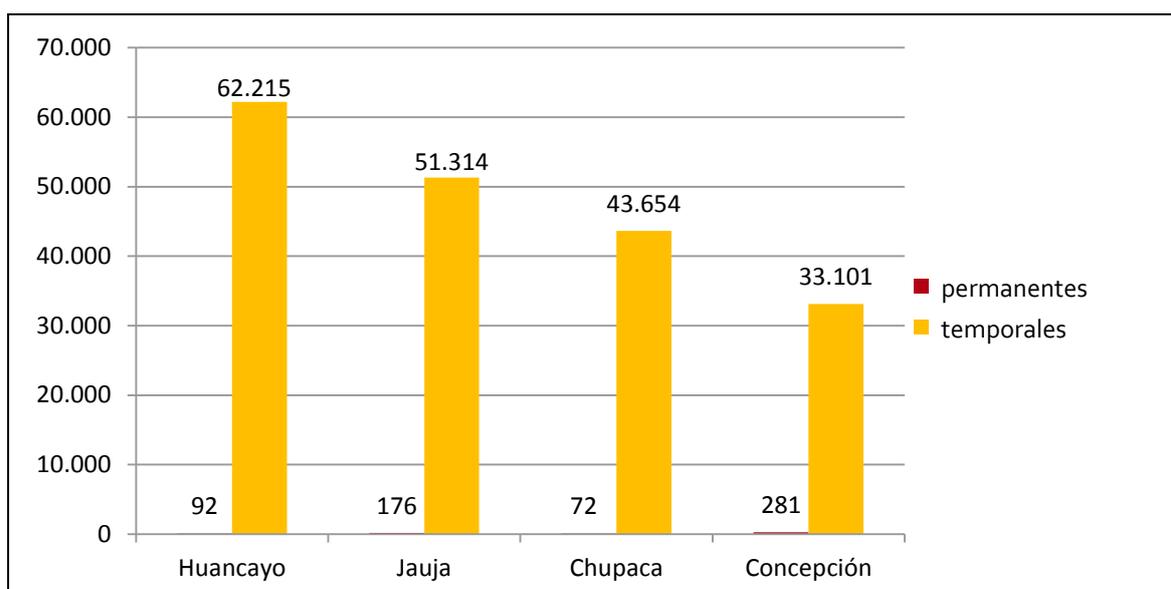
36 Todas las personas que tienen 14 años o más y han trabajado desde 2004 hasta 2014 (Junín) y 2004 y 2013 (Cajamarca) a) que estaban empleados, b) no tenían empleo, pero habían sido empleados anteriormente c) están en la búsqueda activa de un empleo (ver INEI 2016. /ver INEI2016b).

la región de Junín (ver INEI 2016b: 10). Respecto a la población económicamente activa de la región de Junín existe una clara diferencia en la tasa de participación de hombres (83,4%) y mujeres (66,4%) (ver INEI 2016a: 23).

Solamente el 2,6% de la fuerza laboral de la Región de Junín trabaja en el sector minero. Dado la distancia del Valle del Mantaro con los grandes proyectos mineros se puede suponer que el empleo minero en el área de estudio es insignificante y por eso no juega un rol relevante para el análisis (ver INEI 2016).

En Junín el ingreso promedio mensual en 2014 ascendió a unos 1.044,7 soles (270 euros) y casi se ha duplicado en la última década. El ingreso mensual de los hombres es significativamente mayor que el de las mujeres, con 1.234,2 soles frente a 755,4 soles (ver INEI 2016b). Para los trabajadores agrícolas el ingreso mensual promedio es de solo unos 740 soles (ver INEI 2016b). El sueldo mínimo establecido por ley se fijó en mayo 2016 en 850 soles.

Más que un tercio de la población regional (35,2%) trabaja a la agricultura, mayoritariamente en forma estacional (190.284 personas). En las cuatro provincias de Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca solo 621 personas están registradas como empleados permanentes en la agricultura. Muchos trabajadores son familiares que trabajan en forma no remunerada a la agricultura, en 2014 este grupo representa el 17% de los empleados (ver INEI 2016). El empleo en la agricultura, tanto en el área de estudio como en toda la región, está fuertemente marcado por la informalidad.



**Figura 21: Trabajadores agrícolas permanentes y estacionales por provincia**

Fuente: INEI (2012a), IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Junín. Perfil Agropecuario.

Una de las mayores barreras para el crecimiento de la región y para el Perú en su conjunto, se relaciona con esta informalidad (ver Loayza, 2008).<sup>37</sup> *"En comparación con lo que sería la respuesta económica óptima, la expansión del sector informal a menudo representa un crecimiento económico distorsionado e insuficiente"* (Loayza 2008). En 2014 unas 567.900 personas trabajaban en Junín en el sector informal, lo que representó el 82,9% de todos los empleados en la región (ver INEI 2016). En la regla el empleo informal significa para los trabajadores la exclusión de los sistemas previsionales (salud y pensiones).

### Conclusiones

Analizando la situación de la fuerza laboral y de sus ingresos en la región y en el área de estudio en el sector agrícola se establecen conclusiones acerca de su potencial. Las personas menores de 29 años constituyen la mayor parte de la población con un 60% y representarían un importante potencial como mano de obra para la agricultura. 40% de la fuerza laboral tienen entre 14 y 29 años. Sin embargo, la migración rural de los jóvenes en el área de estudio del Valle del Mantaro representa un importante cuello de botella. La fuerza laboral de los mayores que aún mantiene la agricultura en muchos casos ya no encuentra suficiente mano de obra para preparar los cultivos agrícolas. Además, los jóvenes emigran cada vez más en forma permanente y buscan un futuro laboral en otros sectores, por lo que crece el riesgo que la vocación agrícola no será asumida por la siguiente generación. Las razones principales que explican esta migración son los bajos ingresos, la estacionalidad y el carácter informal del empleo. Para los agricultores que disponen de los recursos necesarios para contratar mano de obra en las ciudades más cercanas, Huancayo y Lima, el déficit de oferta laboral local no constituye un factor de cuello de botella.

#### 4.4.4 Producción agrícola en el Valle del Mantaro

El Valle del Mantaro es el centro de la producción agrícola de la región Junín. Más de la mitad del territorio regional se utiliza para la agricultura, lo que representa una superficie agrícola de unos 465.880 ha. Además, se utilizan 1.104.300 millones de hectáreas de pastos naturales para la ganadería (ver INEI 2013b).<sup>38</sup> En comparación con toda la región el Valle del Mantaro tiene un mayor grado de

---

37 De acuerdo a la definición de la OIT, el empleo informal incluye a todas las relaciones laborales que no están regulados o insuficientemente por el derecho laboral y sin seguridad social (ver OIT 2016).

38 Aparte de las superficies de pastoreo existen superficie de pastoreo donde se cultivan patos y otros cultivos. Estas superficies están incluidas en la superficie agrícola total indicada (1.104.300 millones de hectáreas).

fragmentación y parcelación de las tierras agrícolas. La agricultura de subsistencia familiar que está destinada al consumo propio se caracteriza por una producción diversificada de varios cultivos agrícolas. Lo que favorece la seguridad alimentaria de las familias y también hace una contribución significativa a la conservación de la biodiversidad (ver Eguren y Mendoza 2016). La producción, que se destina a la venta, sin embargo, es muy poco diversificada, aquí predominan solo dos productos, la papa y el maíz. Otros cultivos sólo tienen menor relevancia. Con estos dos cultivos principales los agricultores actúan formalmente en los mercados, pero también existen importantes relaciones económicas informales, por ejemplo, una economía de intercambio o en las relaciones laborales no remuneradas como la ayuda recíproca en la cosecha. El Gobierno Regional de Junín ve los principales problemas del sector agrícola en la baja productividad, la baja rentabilidad, la baja competitividad y la deficiente sostenibilidad de la producción agrícola, la inadecuada integración de los productores en los mercados de exportación agrícolas y finalmente en la incapacidad de los productores de agregar más valor a los productos agrícolas (ver PESRA 2008). Sorprende que no se mencione la fragmentación y la escasez de tierras cultivables (un problema central que se denomina también en la literatura como microfundio) como una barrera importante del potencial de crecimiento de la agricultura. La alta fragmentación de la tierra en las cuatro provincias del Valle del Mantaro en pequeñas parcelas de entre 1,8 a 2,0 hectáreas de tierra (ver INEI 2013b) impide que la agricultura sea rentable. Muchos de los pequeños productores que se dedican a la agricultura de subsistencia, ni siquiera producen suficiente para cubrir las necesidades del consumo propio y con esto el sustento de sus familias en estas superficies limitadas.

**Tabla 11: Uso de suelos agrícolas (ha) en el Valle del Mantaro**

	Región	Huancayo	Concepción	Jauja	Chupaca
Superficie agrícola total	465.880	31.724	19.012	34.090	23.996
En variación de cultivos	117.409	17.840	8.793	20.445	10.075
Cultivos permanentes	164.628	509	171	2.604	14,9
Suelos para ganadería	29.649	2.379	2.645	4.085	9.779
Suelos con regadío	56.499	8.079	7.175	14.028	13.754

Fuente: Elaboración propia según INEI (2013b).

Las provincias de Concepción y Chupaca tienen relativamente menos tierras agrícolas disponibles, casi la mitad del suelo agrícola disponible se utiliza en Chupaca para el pastoreo. En Jauja y Huancayo se realiza principalmente la agricultura de cultivos. La agricultura del valle se produce casi exclusivamente a través del cambio de diferentes cultivos, sólo en Jauja aparecen algunos cultivos permanentes. En el Valle del Mantaro el regadío artificial juega un importante rol (ver INEI 2013).

Respecto a la calidad del agua del río, 75% de los productores en Junín piensan que el agua está contaminada. Ellos ven las causas de la contaminación principalmente en la industria y los hogares y sólo mencionan en segundo lugar la actividad minera (ver INEI 2013b). Sin embargo, no mencionan la utilización de productos químicos en la agricultura como posible fuente de la contaminación. Aunque alrededor de la mitad de los 135.849 productores regionales usa principalmente fertilizantes orgánicos, hay un extenso uso adicional de fertilizantes químicos, herbicidas y fungicidas y otros pesticidas. Menos del 5% de los agricultores solo usan métodos biológicos para el control de plagas (ver Tabla 12).

<b>Tabla 12: Prácticas agrícolas en la región Junín 2012</b>		
<b>Prácticas agrícolas</b>	<b>Productores</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Fertilizantes orgánicos	87.725	64,5
Control biológico de plagas	6.710	4,9
Fertilizantes químicos	75.280	55,4
Insecticidas químicos	60.715	44,7
Herbicidas	51.667	38,0
Fungicidas	45.876	33,7

Fuente: Elaboración propia según INEI (2013b).

Las provincias del Valle del Mantaro, especialmente Jauja y Huancayo, pertenecen a las provincias en las que se usa en mayor grado fertilizantes e insecticidas químicos, herbicidas y fungicidas (ver. INEI 2013b), esta forma de agricultura se denomina en inglés *High External Input-Agriculture*. Que se explica en términos generales sobre la situación ventajosa de la tierra, la alta fertilidad de la tierra y, pero también en un importante grado por el fomento de dichas prácticas por la Dirección Regional de Agricultura. Según su director, solamente a través de la intensificación de la producción agrícola se podrían generar los volúmenes necesari-

rios para una producción rentable o que alcanza por lo menos niveles que permiten una subsistencia en las superficies limitadas (ver entrevista, Paulo Vásquez-Garay Torres, Dirección Regional de Agricultura de Junín, 08.31.2016).

Cabe señalar que la estrategia de abordar la problemática de la escasez de la tierra solo a través de una intensificación de la agricultura no es una estrategia sostenible, dado la alta degradación del suelo que se genera a largo plazo.

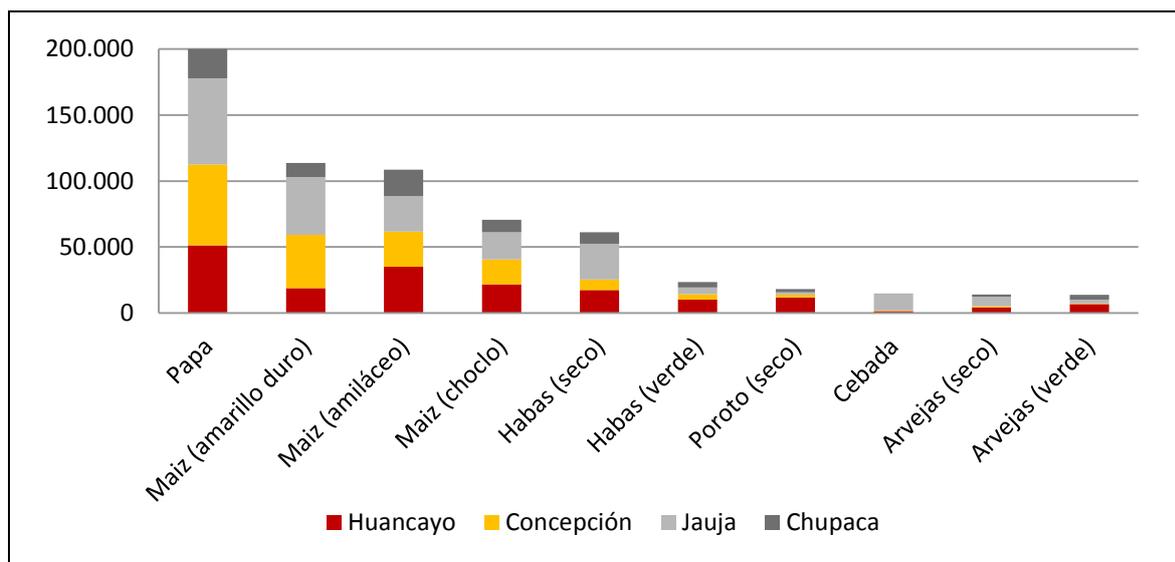
Por lo tanto, una estrategia que apunta a una intensificación ecológica de la agricultura tradicional es una alternativa sostenible y eficaz. La agricultura ecológica u orgánica se basa en el concepto de los ciclos naturales donde se aplica solo abono orgánico, abono vegetal y diferentes cultivos de leguminosas. La protección de la planta se aborda principalmente mediante la rotación de diferentes cultivos (un sistema de producción agrícola diversificada). El crecimiento de maleza, malas hierbas y las plagas se controla en forma mecánica y/o biológica. La infestación con hongos de los cultivos se contrarresta con medidas técnicas, mejorando la higiene de campo o también mediante la rotación de cultivos. A través de estas técnicas y medidas que son más intensivos en mano de obra y en la aplicación de conocimiento, pero con un alto potencial de ahorro de costos, se logran rendimientos considerables. Los rendimientos de la agricultura orgánica son en general más bajos que en la agricultura convencional, pero la relación costo-beneficio puede ser más alta ya que se caracteriza por una menor intensidad en capital y un menor costo de los insumos. En particular, para poder comparar en términos económico ambas formas de la agricultura se requieren de cálculos de márgenes de los beneficios para los cultivos estacionales y cálculos sobre los flujos de caja para los cultivos permanentes. Un cuello de botella para los agricultores son los costos de la certificación de la agricultura orgánica, para la mayoría de los pequeños productores es un costo considerable y muy difícil de asumir.

Otra condición para la agricultura orgánica es la existencia de programas de asistencia técnica y capacitación de los productores.

### **Agricultura de Cultivos**

Según el censo agrario (INEI 2013b) los agricultores toman las decisiones acerca de la selección de cultivos según los siguientes criterios:

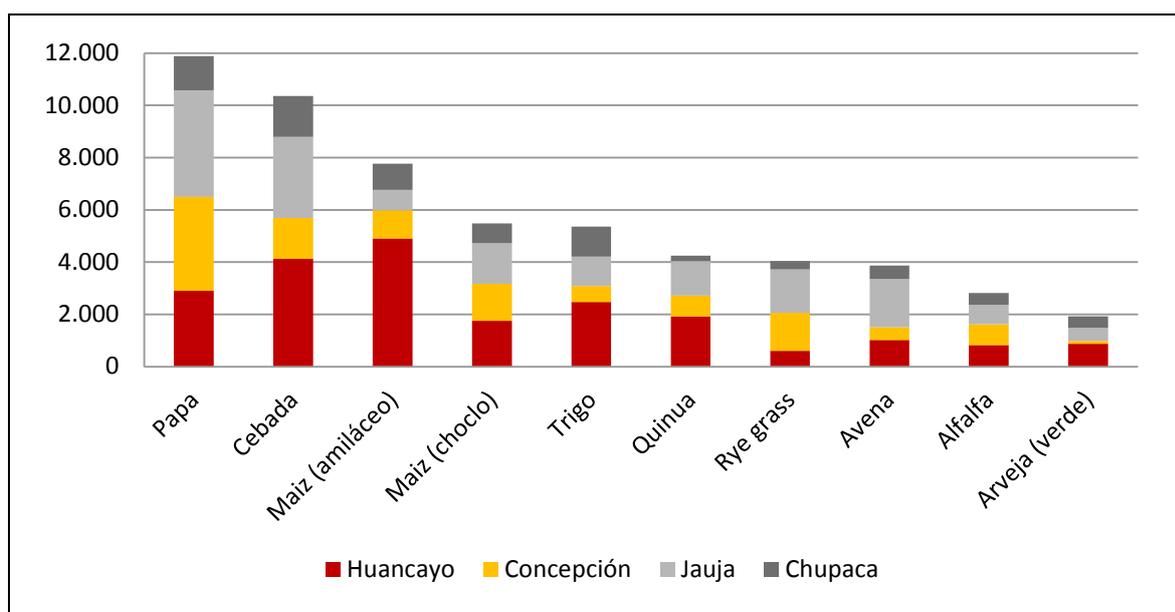
- productos son conocidos y forman parte de la base nutricional,
- el cultivo se asocia con bajos costos de producción,
- hay un mercado seguro,
- precios altos en la temporada anterior (ver INEI 2013b).



**Figura 22: Principales productos según volúmenes de producción Valle del Mantaro en 2015 (t)**

Fuente: Elaboración propia según Dirección de Estadística e Informática Agraria Junín (2015).

En el Valle del Mantaro los principales cultivos son las papas y el maíz que ocupan la mayor superficie, les siguen legumbres y diferentes tipos de cereales, como cebada, trigo y quinua y pastos (Rye Grass), avena y alfalfa que se cultiva como alimento para los animales en las superficies de pastoreo.



**Figura 23: Principales cultivos según superficie Valle del Mantaro en 2015 (ha)**

Fuente: Elaborado propia según datos de la Dirección de Estadísticas e Informática Agraria Junín (2015).

La demanda de papa muestra una exigencia relativamente constante de mano de obra y representa el cultivo principal que asegura la seguridad alimentaria de los agricultores y sus familias sobre todo el año (ver CIP 2016). Además de la producción de papas, la mayor demanda a mano de obra genera el cultivo de maíz (ver INEI 2013b). Por lo tanto, se destaca que los dos principales cultivos tienen un efecto en la generación de empleo. Una estrategia de crecimiento y desarrollo de la agricultura en la zona de estudio debería basarse en un aprovechamiento del potencial de estos cultivos principales. Esto también podría favorecer un crecimiento más inclusivo a corto plazo.

### **Producción de papa**

La rentabilidad económica promedia de los productores de papa en el Perú está con 17t/ha muy por debajo del rendimiento medio de los mayores productores del mundo, como Nueva Zelanda 45,7 t/ha, Bélgica 43,9 t/ha o Holanda 43,2 t/a. (ver Devaux 2010). La producción de papas en la Sierra tiene una productividad menor que en la costa, donde los rendimientos pueden llegar de un 25 hasta 40 t/ha. El ciclo de producción en las alturas a 3.000 m s.n.m. en la sierra es también más largo que en la costa (Sierra: siembra de octubre a noviembre y cosecha entre marzo a junio). La producción en la sierra también es más arriesgada (heladas) que en la costa. La siguiente tabla muestra los costos de producción de una variedad de papa (Canchán y Perricholi) y diferentes estándares tecnológicos.

La tabla muestra que con el uso de la tecnología aumenta el rendimiento económico y disminuyen proporcionalmente los costos fijos. También evidencia que sólo aquellas empresas que producen con un estándar tecnológico medio y alto generan suficientes ganancias y con eso un ingreso que permite el sustento familiar.

Existe potencial para reducir los costos en el lado de las adquisiciones, especialmente en el ámbito de semillas y fertilizantes, así como insecticidas y plaguicidas. En función de la tecnología utilizada, estos factores de producción representan el 21 hasta el 59% del costo total de los insumos. Unir los productores a una asociación de productores podría reducir los precios de compra de estos factores en forma significativa.

<b>Tabla 13: Rendimiento, costos de producción con diferente estándar tecnológico de la variedad Canchán y Perricholi (US \$/ha)</b>			
	<b>Estándar tecnológico bajo</b>	<b>Estándar tecnológico medio</b>	<b>Estándar tecnológico alto</b>
Rendimiento	8t/ha	15t/ha	28/t
<b>Costos en la siembra</b>			
Mano de obra	183,40	231,70	302,10
Insumos (Semillas, abono, fertilizantes, etc.)	140,40	876,10	1.463,20
Maquinaria/Yunta	151,70	122,40	212,10
Alquiler de terrenos	-	69,00	103,40
Administración	71,30	194,90	312,10
Suma parcial	546,80	1.494,10	2.392,90
<b>Costos en la cosecha</b>			
Mano de obra	213,80	256,60	273,10
Insumo	48,30	69,00	110,30
Yunta	36,20	46,60	49,70
Administración	44,70	55,80	65,00
Total	343,00	427,90	498,10
Costos totales por ha	889,80	1.922,00	2.891,00
Fuente: Elaboración propia según Devaux et al. (2010): 314-317.			

La situación de los ingresos de los pequeños productores que representan el mayor grupo de los agricultores, muestra que las empresas que cultivan en menos de 2 hectáreas no producen en forma económica, lo que pone en evidencia que la estrategia actual del Ministerio de Agricultura de aumentar la producción a través de prácticas convencionales e intensivas no puede generar suficiente ingreso para garantizar la subsistencia y para erradicar la pobreza.

<b>Tabla 14: Producción, costos de producción, rendimiento, ganancia según superficie y estándar tecnológico</b>					
<b>Volumen de producción (t/ha)</b>	<b>1ha</b>	<b>2ha</b>	<b>3ha</b>	<b>4ha</b>	<b>5ha</b>
Estándar tecnológico bajo	8	16	24	32	40
Estándar tecnológico medio	15	30	45	60	75
Estándar tecnológico alto	28	56	84	112	140
<b>Costos de producción (US \$/ha)</b>					
Estándar tecnológico bajo	890	1.780	2.669	3.559	4.449
Estándar tecnológico medio	1.922	3.844	5.766	7.688	9.611
Estándar tecnológico alto	2.891	5.782	8.673	11.564	14.455
<b>Valor de la producción (bruto) con un precio de venta de US \$ 0,18 soles/kg</b>					
Estándar tecnológico bajo	1.517	3.034	4.552	6.069	7.586
Estándar tecnológico medio	2.845	5.690	8.534	11.379	14.224
Estándar tecnológico alto	5.310	10.621	15.931	21.241	26.552
<b>Ganancia neta (US \$/ha)</b>					
Estándar tecnológico bajo	627	1.255	1.882	2.510	3.137
Estándar tecnológico medio	923	1.845	2.768	3.691	4.614
Estándar tecnológico alto	2.419	4.839	7.258	9.677	12.097
Fuente: Elaboración propia según Devaux et al. (2010): 314-317.					

<b>Tabla 15: Generación del ingreso mínimo anual por la ganancia neta anual de los productores de papas según superficie cultivada y estándares tecnológicos</b>					
	<b>1 ha</b>	<b>2 ha</b>	<b>3 ha</b>	<b>4 ha</b>	<b>5 ha</b>
Estándar tecnológico bajo (meses)	2,4	4,9	7,3	9,8	12,2
Estándar tecnológico medio (meses)	3,6	7,2	10,8	14,4	18,0
Estándar tecnológico alto (meses)	9,4	18,8	28,2	37,7	47,1
Fuente: Elaboración propia.					

La tabla ilustra el bajísimo nivel de las ganancias que obtienen los pequeños agricultores especialmente de aquellos que cultivan en sólo o menos de 2 hectáreas. Aquellas unidades productivas que producen con un bajo estándar de tecno-

logía solo logran generar un salario mínimo anual, teniendo para sí 5 hectáreas de tierra disponible. En el caso de un estándar tecnológico medio el salario mínimo anual para una persona se obtiene recién a partir de un tamaño de 3,5 hectáreas de áreas de cultivo. En los casos de un estándar tecnológico alto el salario mínimo se obtiene ya con 2 ha y con 4-5 ha de tierra disponible la producción cubre el salario mínimo anual para tres personas. Sólo en estos casos se produce por encima de la línea de la pobreza, ya que se debe considerar que otros miembros familiares colaboran (el tamaño promedio de la familia es de 3,7 personas por hogar) y se deben generar por lo menos 3 salarios mínimos anuales para garantizar un sustento mínimo. Esto se da sólo en los casos donde las empresas tienen 5 hectáreas de tierra disponible y producen con estándar tecnológico alto.

Como la mayoría de los pequeños agricultores sólo dispone de 1-2 ha de tierra, la política agrícola debería enfocarse en mayor grado en el objetivo prioritario de la subsistencia y la seguridad alimentaria de los pequeños productores. Evidentemente la escasez de tierra agrícola es el factor más limitante para el crecimiento. La política debe enfocarse en la escasez si pretende erradicar la pobreza. Un aumento sostenido de los ingresos de los agricultores a pequeña escala implica por el surgimiento de un nuevo poder adquisitivo también un alto potencial para el desarrollo económico regional.

#### 4.4.5 Comercialización

Los estrechos márgenes también muestran la importancia que los pequeños productores logran vender su producción al mejor precio posible. La venta a través de los intermediarios directamente desde el campo (precio de chacra) representa la peor posibilidad. Los intermediarios pagan a los pequeños productores un precio promedio de solo 0,40 soles/kg. Si los pequeños productores se organizan podrían mejorar la comercialización y usar otros canales de distribución, por ejemplo, vender conjuntamente a los mayoristas que demandan entre 5 y 10 toneladas por día y pagan un precio promedio de 0,55 soles/kg. Medianos (3-5 ha) y grandes productores (> 5 ha) pueden comercializar su producción directamente en los mercados y los mercados mayoristas que venden a las empresas agroindustriales y las empresas que exportan (ver Devaux et al. 2010).

Una estrategia para la diversificación de la producción y de los canales de ventas debería, por un lado, eludir a los intermediarios, y por el otro lado diversificar la producción a diferentes variedades de papas (papa amarilla, papa blanca, papas nativas) y vender a varios diferentes mercados locales, regionales, nacionales e internacionales. Para lograr esto, los productores tendrían que organizarse y asociarse, ya que solamente a través de mayores volúmenes de producción se abre la

posibilidad de una diversificación de los canales de ventas. Al mismo tiempo se genera una mayor seguridad de suministro para los compradores. Por si mismo los pequeños productores dependen siempre de uno o muy pocos compradores y difícilmente podrán eludir los intermediarios. Canales de ventas locales y regionales también podrían reforzarse mediante una venta directa, por ejemplo, con la instalación de puntos regionales y locales de venta en lugares céntricos o en las principales vías de transporte de la región.

En cuanto a la venta de la cosecha existe un cuello de botella con las altas fluctuaciones estacionales de los precios, específicamente con precios más bajos después de la cosecha. Aquí un mejoramiento en la cadena logística con la construcción de infraestructura de almacenamiento regional (centro de acopio) entregaría las condiciones que facilitarían a los productores un almacenamiento adecuado de la papa (ver Bernet 2008). El almacenamiento adecuado garantiza condiciones estables de humedad y de la temperatura por medio de aislamiento térmico, refrigeración y ventilación, de modo que la latencia de la papa se mantiene el mayor tiempo posible y de esta forma se pueden almacenar por más tiempo. Esto disminuye la exposición de los productores a las altas fluctuaciones estacionales de los precios justo en la época de la cosecha se puede vender en una fecha posterior a la cosecha cuando se establecen mejores precios. También permite eludir a los intermediarios que es favorable para los productores. El hecho de eludir a los intermediarios permite obtener precios de venta que son casi un 30% más altos, y demuestra el gran potencial que existe en el mejoramiento de la comercialización para aumentar los ingresos de los pequeños agricultores. Las inversiones en el mejoramiento de la infraestructura logística con un centro de acopio regional podían abordar los productores en forma asociada y con apoyo y financiamiento público.

### **Quinua**

La quinua es un cultivo importante de la zona. La quinua tiene una alta productividad y altos precios de venta y bajos costos de producción que causan una alta rentabilidad económica. En las cuatro provincias de la zona de investigación la quinua se cultiva en las laderas y las zonas altas. Existen 442 productores de quinua en el valle. Solo pocos productores están asociados, la mayoría produce a cuenta propia. La deficiente oferta de capacitación y de formación no permite aumentar la productividad o mejorar la comercialización de los productos (ver Mercado y Gamboa, 2014).

Un promedio de 74,9% de la quinua producida es destinada a la venta, un 22,9% es almacenado, un 1% se usa para el autoconsumo y un 1,2% se utiliza como semillas para la próxima siembra. 35% se vende a través de intermediarios y

otras compañías de procesamiento en el mercado mayorista de Lima, en torno al 22% se vende en los mercados locales y regionales en Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca, algo menos del 10% a más mercados regionales en Huánuco y Ayacucho y solo el 7,9% de la quinua se destina a la exportación (ver Mercado y Gamboa 2014).

Por el auge mundial de la quinua las exportaciones peruanas han aumentado significativamente y el precio de la quinua se ha elevado en los mercados internacionales, subió en los años 2013 y 2014 a 4,26 US \$/kg y respectivamente 5,39 US \$/g (ver IICA 2015) respectivamente. Sin embargo, el escándalo del caso de quinua que estaba altamente contaminado con fungicidas y pesticidas proveniente de la región de Arequipa trajo como consecuencia una fuerte caída de los precios a 3,84 US \$/kg en la primera mitad de 2015 (ver IICA 2015). Los costos de producción de quinua subieron por el aumento de los precios de alquiler de tierras y precios más altos de los insumos y de maquinaria (ver Mercado y Gamboa 2014).

Una opción con alto potencial es el cultivo de quinua orgánica. Aquí, el precio también cayó similarmente, pero sigue siendo más alto que el precio de quinua producida en forma convencional.

<b>Tabla 16: Costos, rendimiento y ganancia de cultivos de quinua orgánica</b>		
<b>Quinua</b>	<b>US \$/ha</b>	<b>soles/ha</b>
Yunta	96	312,96
Mano de obra	640	2.086,40
Insumos (Semillas, abono, fumigación)	547,7	1.785,50
Costos de administración	38,51	125,54
Costos de financiamiento	128,37	418,49
Costos totales	1.450,58	4.728,89
Valor de la producción	3300	10.758,00
Costos de producción	1.450,58	4.728,89
Ganancia (Neta)	1.849,42	6.029,11

Rendimiento 1,5t/ha, precio de venta soles/kg: 7,17.  
Fuente: Elaboración propia según Manual Técnico. Producción de cultivos orgánicos andinos. Manuel B. Suquilanda Valdivieso (n/a).

Cabe señalar que los costos, rendimiento y ganancia pueden tener variaciones locales muy altas dado la gran diversidad de las condiciones locales. Los datos deben entenderse solo como una referencia.

Quinua orgánica tiene un alto potencial como un producto de nichos. Hoy en Junín casi no existe producción orgánica de la quinua, por lo que la región no puede participar todavía en estos mercados. En 2013 se constituyó la primera asociación regional de productores de quinua con los objetivos de aumentar la calidad y agregar valor a la producción de quinua. Se compone de productores agrícolas provenientes del Valle del Mantaro (ver IICA 2015). La empresa *EcoAndino* colabora con este tipo de organizaciones de productores, compran sus productos y ayudan en la certificación y comercialización de los productos y la capacitación técnica de los productores (ver entrevista, Carlos Samaniego López, *EcoAndino*, 05.09.2016). La organización de los productores puede fortalecer la capacidad de negociación con las grandes empresas de exportación. Un gran potencial representa el procesamiento de la quinua, lo que permite un encadenamiento y la creación de valor agregado a nivel local (ver entrevista GIZ ProAmbiente Biodiversidad, 05.09.2016). Considerando los estrechos márgenes de la producción agrícola, las estrategias que apuntan a una diversificación productiva a mediano y largo plazo, lo cual incluye un procesamiento de los productos agrícolas y el desarrollo de una industria alimenticia, son indispensables. Solamente a través de una estrategia que logre crear valor agregado a nivel local se pueden crear nuevos empleos de calidad.

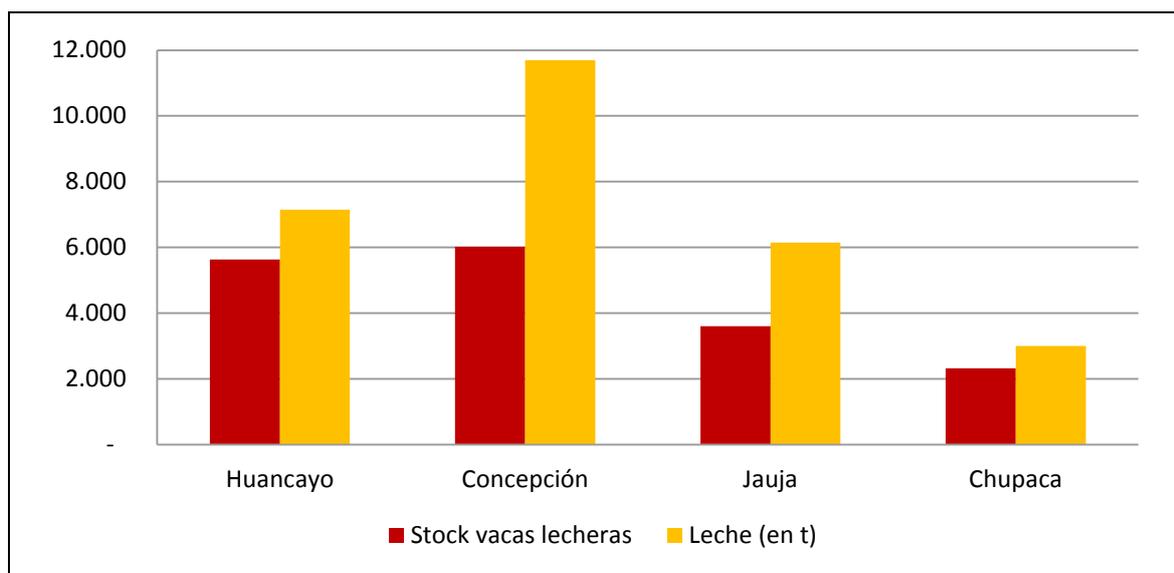
### **Ganadería y la producción de leche**

En el Valle del Mantaro además de la agricultura de cultivos la ganadería juega un rol importante. El subsector de la ganadería en el valle se dedica a crianza de vacuno, ovejas, cerdos y los camélidos sudamericanos alpacas y llamas para la producción de productos lácteos, carne y lana. La ganadería suele ser más rentable que la agricultura de cultivos para los pequeños agricultores (ver Consorcio Junín 2012) y hace también una contribución a la seguridad alimentaria de los pequeños productores. Como se ve en la tabla 17 más de la mitad de la leche producida en la región en el año 2015 proviene del Valle del Mantaro. La mayor parte de la producción de la ganadería y lechera se realiza en la provincia de Concepción.

**Tabla 17: La producción de leche en el Valle del Mantaro en 2015**

	Region	Huancayo	Concepción	Jauja	Chupaca
Stock de vacas lecheras	33.153	5.638	6.022	3.607	2.322
Leche (t)	47.869,7	7.147,9	11.697,7	6.146	3.004,7

Fuente: Elaboración propia según Dirección de Estadística e Informática Junín. (2015)

**Figura 24: Producción de leche Valle del Mantaro en 2015**

Fuente: Elaboración propia según Dirección de Estadística e Informática Junín (2015).

Los datos sobre la producción lechera incluyen no sólo la ganadería a pequeña escala, sino también la ganadería a mayor escala. Esta se caracteriza por una cría más intensiva, la especialización en ciertas razas y una moderna tecnología que ayuda a aumentar la productividad en un promedio de 10 a 15 litros de leche por vaca y día. Muchos productores de las provincias de Concepción y Jauja son miembros de la empresa Sociedad Agraria Túpac Amaru y logran a través de esta asociación aumentar su producción y una profesionalización significativa. Los pequeños agricultores que no se organizan tienen muy pocas posibilidades de tener competitividad frente a la ganadería comercial o intensiva (ver Núñez et al. 2012).

La ganadería a pequeña escala ha sido investigada por Gamboa y Mercado (2015) en la provincia de Concepción. Dado que no se disponía de datos de las otras tres provincias, los datos de la provincia Concepción se consideran representativos para la crianza de animales a pequeña escala en el Valle del Mantaro. Los autores examinan los cuatro distritos de Concepción, Matahuasi, Mito y Orcotuna.

Aquí los productores se categorizan de la siguiente forma: 59% son pequeños productores, 31% medianos y solo 10% practican una ganadería más intensiva. Los pequeños ganaderos tienen generalmente solo dos vacas lecheras de una manada de seis animales y producen 17,91 litros de leche por día, lo que significa un rendimiento promedio de 8,61 litros de leche por día.

<b>Tabla 18: Ganadería en la provincia de Concepción</b>			
	<b>Pequeña escala</b>	<b>Mediana escala</b>	<b>Mayor escala</b>
Vacas lecheras/Manada	2/6	5/11	9/19
Producción diaria	17,91 litros	47,93 litros	103 litros
Productividad por vaca lechera por día	8,61 litros	10,73 litros	12,53 litros
Fuente: Elaboración propia según Mercado y Gamboa (2015): 229.			

Debido a la baja producción y baja productividad, los pequeños productores de leche en Concepción difícilmente generan ganancias. 87% de la leche fresca de los pequeños productores está destinada a la venta y el 13% lo transforman ellos mismos o sirve para el consumo familiar. Al productor se paga entre 1,00 a 1,10 soles por litro de leche. Los intermediarios venden la leche entre 1,15 a 1,20 soles por litro al programa gubernamental de alimentación escolar PRONAA y por alrededor de 1,06 soles/litro a la empresa Gloria S.A., que compra alrededor de 24% de la leche producida (ver Gamboa y Mercado 2015). Más de la mitad de la leche fresca es procesada por los procesadores artesanales a leche pasteurizada y a diferentes productos lácteos, principalmente a queso procesado. Ellos venden queso fresco a un precio entre 9,80 y 13,00 soles/kg y yogur a un precio de entre 3,0 hasta 3,7 soles por litro (ver Gamboa y Mercado 2015). 12% del queso fresco se vende en los mercados de Huancayo, Jauja y La Oroya y el 88% se vende en Lima. En el mercado mayorista de Lima, hay cerca de 25 puestos de queso fresco proveniente del Valle del Mantaro y la región Junín, que se vende a un precio promedio de unos 11.00 soles/kg.

Actores	Leche fresca (Soles/litro)			Queso fresco (Soles/kg)		
	Precio de compra	Precio de venta	Costos	Precio de compra	Precio de venta	Costos
Pequeños productores		1,13	0,95			
Medianos y grandes productores		1,04	0,94			
Intermediarios	1,06	1,30	0,03			
Compradores formales	1,20				12,94	1,17
Compradores informales	1,06				9,67	0,89
Lima (Minorista)				9,50	11,00	0,30
Mercado Huancayo	1,20	1,50	0,15	9,00	12,00	0,15
Lima (Detallista)					14,00	

Fuente: Elaboración propia según Mercado y Gamboa (2015): 233.

Los pequeños productores de leche fresca reciben ingresos mensuales entre 80.00 a 100 soles (US \$ 25-30) en comparación con los 313,00 soles (alrededor de US \$ 100) de los grandes productores (ver Mercado y Gamboa 2015). Aunque los ingresos son extremadamente bajos, se debe resaltar la importancia de obtener una liquidez continua desde la venta diaria de la leche, lo que les permite seguir efectuar gastos. Como principal razón de los bajos ingresos de los pequeños productores de leche se considera el bajo estándar tecnológico relacionando con una productividad baja y rendimientos bajos y asimismo los altos costos de producción ya que no se generan o solo en menor medida economías de escala. Por otra parte, errores en la adquisición de insumos y la falta de asistencia técnica se mencionan como importantes factores limitantes. Al igual que en el caso de los pequeños ganaderos, los pequeños productores de queso se caracterizan por un estándar tecnológico bajo en el procesamiento y un alto grado de informalidad laboral. En muchos casos no tienen acceso al mercado formal, donde podían vender el queso a precios más altos (ver Mercado y Gamboa 2015). Por lo tanto, los autores lo ven como una opción de un mejoramiento de la producción y comercialización, la asociatividad de los productores en cooperativas.

En el Valle del Mantaro, ya existen varias iniciativas de la sociedad civil que abordaron los problemas identificados y que intentaron en forma exitosa mejorar la situación económica de los pequeños productores. Estas experiencias pueden servir como ejemplos de mejores prácticas para desarrollar recomendaciones. El proyecto “Fortalecimiento del desarrollo territorial en Concepción y Huancayo” ejecutado por el Consorcio Junín<sup>39</sup> se llevó a cabo en 13 distritos de las provincias Concepción y Huancayo entre 2009 hasta 2012. Tenía el objetivo de aumentar los ingresos de los pequeños agricultores y de promover y fortalecer el desarrollo territorial través de iniciativas económicas concretas. Dentro del proyecto, tres iniciativas dirigidas a la ganadería y la producción de leche se ejecutaron en la provincia de Concepción. Una iniciativa se presenta como ejemplo en más detalle.

La iniciativa se llevó a cabo en los distritos de San José de Quero y Chabara y apuntaba a un cambio de la producción de quesos artesanales a quesos prensados. Los pasos principales para lograr aquello, eran inicialmente la creación de pequeñas fábricas de queso y la realización de una asistencia técnica durante un período prolongado. Estas medidas causaron un aumento de la producción de queso. Después de dos años de ejecución, los productores participaron en el programa concursable “Aliados” del Ministerio de Agricultura, con cual fueron capaces de conseguir fondos adicionales. Como resultado, un grupo de 91 pequeños productores logró producir queso prensado y aumentar sus ingresos mensuales en 500 soles. Otros 300 pequeños productores de ganado también se beneficiaron de la mayor demanda de leche a través de las nuevas fábricas de quesos y aumentaron sus ingresos en un 30%. El aumento en precio de venta motivó a los pequeños ganaderos a comprar mejor ganado y cultivar más pastos para la alimentación de los animales. De esta manera se ha beneficiado a todos los actores a lo largo de la cadena de valor (ganaderos, comerciantes, transportistas, proveedores de insumos, etc.) de esta iniciativa dirigida inicialmente solo a los productores de queso. Además, el consorcio describe que existió un efecto indirecto beneficioso (*Spill-Over*), como otros productores de la región comenzaron a imitar la experiencia (ver Consorcio Junín 2012).

El consorcio concluyó que la asistencia técnica era un factor clave en la historia de éxito de la iniciativa. La asistencia técnica incluía sesiones diarias de capacitación por especialistas durante un mes y otros diez meses con cursos de capacitación en forma periódica. El proyecto también es un excelente ejemplo de una or-

---

39 El Consorcio Junín se compone de tres organizaciones no-gubernamentales Asociación Laboral para el Desarrollo ADEC-ATC, Colectivo Urbano de Desarrollo CENCA y Equipo de Educación y Autogestión Social EDAPROSPPO.

ganización política alternativa a nivel local. Los productores establecieron comisiones de trabajo mixtas, compuestas con varios actores incluyendo representantes de los gobiernos locales y trabajaron en forma conjunta los problemas que surgieron durante la ejecución de las iniciativas (ver Consorcio Junín 2012).

El consorcio llegó a la conclusión que los gobiernos locales y regionales deberían fomentar y financiar experiencias como estas a través del programa PROCOMPITE y aplicar políticas, iniciativas y proyectos que fortalecen la economía local y regional bajo un enfoque de desarrollo territorial (no solamente bajo un enfoque microeconómico). Para profundizar esta experiencia sugieren la realización de un análisis FODA de los subsectores más importantes de la economía local y regional y un análisis de las cadenas de valor con el fin de poder planificar iniciativas y proyectos de mejor manera y poder ponerlos más fácilmente en práctica. Iniciativas específicas dirigidas a un subgrupo específico deben articularse con el conjunto de actores de una cadena de valor, incluyendo proveedores y distribuidores. La articulación entre los actores de un subsector o de una cadena de valor también debería tener como objetivo no sólo en un subsector, sino también involucrar a más subsectores. Esto es de especial importancia cuando los subsectores muestran relaciones complementarias y sinergias, tales como la leche y la producción de queso (ver Consorcio Junín 2012).

#### **4.4.6 El potencial de la demanda de los productos agrícolas**

Adentro del análisis del potencial de la demanda de los productos agrícolas se examina con mayor detalle los mercados potenciales y la comercialización. Para este propósito, se han seleccionado los productos o grupos de productos más importantes y donde se ha identificado un potencial que permite aumentar los ingresos de los agricultores en forma inclusiva y enfocada a un desarrollo que permite reducir o erradicar la pobreza. Además, se tomó en consideración en la selección que los productos ya se cultivan y que cuentan con un grado de fomento por la Dirección de Agricultura de Junín. Estos productos incluyen los denominados productos estrella (o productos bandera) como papas nativas, quinua, maca y la leche (ver Entrevista, Paulo Vásquez-Garay Torres, Dirección de Agricultura, Gobierno Regional de Junín, 25.08.2016). La producción de maca es fuertemente criticada por algunos actores de la sociedad civil, según ellos el cultivo de maca puede conducir a una competencia con otros productos agrícolas y por un excesivo uso de las superficies es una amenaza para la biodiversidad. También se critica que la producción se destina exclusivamente a la exportación lo que por las altas barreras de entrada al mercado no es una opción viable para muchos de los pequeños agricultores. Además, hubo un caso de biopiratería donde empresarios chinos han

sustraído la maca en forma ilegal del Perú y han iniciado su cultivo a gran escala en la China. La inversión en la producción de maca llevó a una escasez de tierras agrícolas y fuertes distorsiones en el mercado. La experiencia negativa con el producto maca y cultivos del biocomercio muestran todas las dificultades que persisten en este segmento, mercado nuevos que recién están en etapa de desarrollo inicial, acompañados con gran inseguridad, alto riesgo de entrada de nuevos competidores, alta fluctuación de los precios y un bajo nivel de experiencia en el cultivo y la producción, y un alto peligro de biopiratería. Maca tiene sin duda potencial, pero requiere de un mayor esfuerzo y experiencias de aprendizaje para poder realizar el potencial que representa. Por lo tanto, la investigación de la demanda se centra en la demanda de los productos principales que es la papa y la quinua, como un importante producto andino y además en la demanda del mercado interno para productos orgánicos, la leche y productos lácteos.

### **Demanda de papa**

Entre 2002 y 2006 el consumo per cápita nacional de la papa fue de 67,6 kg/año (ver Devaux et al. 2010). Según los autores la demanda de papas está en aumento en el mercado nacional. En el mercado mayorista de Lima, la papa blanca representa el 84,3% de la demanda, seguido por la papa amarilla y papa nativa. La papa amarilla alcanza por su mayor calidad precios más altos que la papa blanca. Además de la demanda nacional existe también una gran demanda a nivel internacional. Sin embargo, hasta ahora el Perú exporta cantidades menores, por lo que el país sólo tiene una participación de menos del 1% en el mercado mundial. Las bajas exportaciones se deben, por un lado, a las restricciones en el uso de plaguicidas que rigen en los países importadores, y por el otro lado, en una deficiente hasta inexistente promoción de la papa peruana en los mercados externos (ver Devaux et al. 2010). De los productos de papa de exportación se destacan principalmente las papas congeladas y frescas. Casi el 88% de las papas congeladas se exportan a los Estados Unidos, aproximadamente el 5% a Japón y el 3% a Chile (ver Venero 2008). Entre 2001 y 2004 se han importado 3,5 veces más papas congeladas (de Holanda y los EE.UU.) que se ha exportado a nivel nacional. Los grandes volúmenes de importación se deben principalmente al auge de la industria de comida rápida (ver Venero 2008). Las papas frescas se exportaron desde el comienzo de la década de 2000 principalmente a Venezuela y finales de la década 2000, también a Panamá, España e Italia. Las exportaciones anuales de papas frescas han aumentado en los primeros años de 2000. Muchos otros productos derivados, tales como hojuelas (copos) o el almidón se exportan en cantidades muy pequeñas y se importan en grandes cantidades. El Perú, como uno de los paí-

ses originarios de la papa, tenía en 2007 una balanza comercial negativa de unos US \$ 9 millones de dólares (ver Venero 2008) respecto a este producto. Tanto las importaciones como las exportaciones han aumentado, causado por una creciente demanda en el mercado nacional y en los mercados internacionales. Una estrategia de sustitución de las importaciones requiere para ser exitosa mejorar sustancialmente la cadena de valor de la papa, especialmente el procesamiento industrial que no está suficientemente desarrollado. Por lo tanto, estrategias de sustitución de importaciones solo podían ser exitosas a mediano o largo plazo.

### **Demanda de papa nativas**

La creciente demanda internacional de productos orgánicos y nativos representa un alto potencial para la comercialización de la papa nativa peruana (ver Devaux et al. 2010). Así lo ve también el Gobierno Regional de Junín que identificó el alto potencial de los productos de exportación (ver PESRA 2008). Hasta el momento se han formado las primeras asociaciones de productores en Junín, especialmente en Jauja en el Valle del Mantaro que cultivan papas nativas orgánicas. Estos casos representan historias de éxito, ya que la demanda es 2,5 veces más grande que la oferta y el precio de la papa nativa cuatro veces más alto que el precio de las variedades cultivadas en forma convencional (ver Venero 2008). Las variedades de papas nativas se han cultivado principalmente para el consumo propio y aún no se aprovecha del potencial como un producto de exportación. Una expansión de la producción orgánica de papas nativas podría aumentar los ingresos de los pequeños agricultores, para esto requieren de ayuda para cubrir los mayores costos de la producción orgánica. El diseño de un adecuado sistema de subvención que fomenta la agricultura orgánica debe discutirse sobre todo en el contexto de las estrategias económicas regionales.

### **Demanda de leche y productos lácteos**

La demanda de leche y productos lácteos está aumentando rápidamente. El consumo per cápita nacional es aún muy por debajo del consumo recomendado por la FAO de 120 litros/año. Mientras que en 2000 el consumo per cápita era sólo de 40 kg/año aumentó de manera constante, llegando en 2015 a 81kg/año. El gobierno tiene una política activa para promover el consumo de la leche para fomentar y garantizar una alimentación saludable de la población. A pesar de que la producción nacional (1.893.000 t) se duplicó en los últimos años, esta no logra satisfacer el consumo nacional de 2.700 000 t/año, obligando a importar el déficit de leche y los productos lácteos. Para los productores de leche, la demanda de la leche y la demanda de los productos lácteos no representan un factor de cuello de botella.

## **Demanda de quinua**

El consumo per cápita promedio de la quinua en el Perú se sitúa según la FAO en 1,15 kg/mes. Existen diferencias entre el consumo en la ciudad y en las zonas rurales. En el Valle del Mantaro, el consumo per cápita mensual de la quinua de los consumidores urbanos es de solo 0,2-0,4kg/mes y sube para los consumidores rurales a 1,1-1,4 kg/mes (ver IICA 2015).

La demanda de exportaciones muestra tasas de crecimiento de un promedio anual de alrededor de un 10% para la quinua convencional y 3,3% para la quinua orgánica. El mercado mundial de quinua se encuentra en una primera fase de desarrollo y tendrá un crecimiento continuo y sostenido en los próximos años. El cultivo de quinua representa un nicho de mercado de alto potencial, la demanda de quinua de producción orgánica crece principalmente en el mercado europeo y norteamericano (ver IICA 2015). Perú se convirtió en la última década en el mayor productor mundial de quinua. No se presentan factores de cuello de botella en el ámbito de la demanda.

## **El Mercado nacional de productos orgánicos en Lima**

La agricultura orgánica puede a través de mejores precios de venta aumentar los ingresos de los pequeños productores. Sin embargo, también hay mayores costos de producción y mayores costos laborales, por lo que es necesario calcular el margen de beneficio para determinar la rentabilidad y la ventaja relativa de la producción de cultivos de las diferentes variedades en diferentes sistemas de cultivo. Estos cálculos microeconómicos salen del marco de este trabajo que se refiere a un nivel regional.

La ANPE (Asociación Nacional de Productores Ecológicos) promueve cooperativas de pequeños agricultores que producen en forma orgánica. Según su director, el sector de los productos orgánicos creció de un 3% en 2012 al 11% en el año 2016. Sólo en Lima ya hay 160 tiendas que venden estos productos (ver entrevista, Moisés Quispe Quispe, ANPE, 15.08.2016). ANPE en 2013 llevó a cabo un estudio de mercado de productos orgánicos en Lima. Revela que el mercado está creciendo especialmente para vegetales, frutas y granos. La papa es uno de los productos más demandados (ver Veliz Peredo 2013). Existe un alto potencial sobre todo en la demanda de productos nativos que se producen en forma orgánica, como las papas nativas y la quinua, donde la demanda aún no está cubierta. La creciente demanda de productos orgánicos se debe a una creciente conciencia sobre la alimentación saludable con los productos orgánicos. Los consumidores también están dispuestos a pagar un precio más alto, si esto sirve a la salud de sus familias. El

mayor grupo de consumidores son por lo tanto las familias de clase media alta (ver Veliz Peredo 2013). La razón principal por la cual los consumidores en Lima no compran productos orgánicos no se atribuye a un precio más alto, sino al desconocimiento de los beneficios de los productos orgánicos en comparación con los convencionales. Por ello, el estudio recomienda una mejor marketing y comercialización, especialmente acerca de la marca "Frutos de la tierra" conectado a una campaña publicitaria orientada al grupo objetivo y que entrega información sobre las características ventajosas de los productos orgánicos (ver *ibíd.*). El director general de EcoAndino indica la falta de conocimiento de la población como una limitación significativa para la expansión de la producción orgánica. El gobierno debería invertir más en el sector con el fin de crear una mayor demanda. EcoAndino y otras empresas ecológicas exigen: "Queremos que el Valle del Mantaro se desarrolle a un territorio que produce productos orgánicos" (entrevista, Carlos Samaniego López, EcoAndino, 05.09.2016).

Aparte de los hogares de clase media la gastronomía toma un rol central en la demanda de los productos orgánicos como la papa y la quinua nativa. Estos productos se utilizan sobre todo en la "nueva cocina andina", un nuevo estilo culinario en el Perú. Un análisis FODA (Devaux et al. 2010) destaca la gastronomía peruana como una ventaja central para la producción de papa nativa. En la cultura gastronómica peruana hay una gran variedad de alimentos donde la papa es el ingrediente más importante y una serie de chefs de renombre han puesto su interés en la papa nativa. La gastronomía puede fortalecer la economía peruana, pero sobre todo fortalecer la identidad peruana a través de su diversidad cultural (ver Fernández Jeri 2008). Así cita uno experto entrevistados al chef Gastón Acurio con la afirmación "En la comida se puede encontrar la unidad en la diversidad" (ver Entrevista, CEPES, Fernando Eguren, 10.08.2016). La gastronomía peruana ha experimentado desde la década de 1990 un gran auge, por lo que la demanda de productos orgánicos andinos está creciendo. Una expresión de este auge es la feria gastronómica MISTURA que se instaló desde el año 2008 en Lima. En la feria se presentan las especialidades de las diferentes regiones del Perú. La exposición ha aumentado considerablemente el número de visitantes y se percibe ya a nivel internacional. La gastronomía peruana tiene un récord mundial con una diversidad de más de 491 platos y recibió en 2012 el premio *World Travel Award* como el mejor destino culinario del mundo (ver Fernández Jeri 2008).

La Sociedad Peruana de Gastronomía (APEGA) quiere difundir la cocina andina y promover una alimentación saludable y fortalecer al mismo tiempo los pequeños productores. Para ello, propone una alianza entre los agricultores y cocineros, reorganizar los mercados locales, poner en valor los mercados y las ferias y mo-

dernizar los sistemas de información. Junto con la ciudad de Lima APEGA quiere convertir a Lima en la capital gastronómica de América Latina hasta el 2021. El proyecto también contempla implementar "rutas gastronómicas" como parte de la oferta turística de las diferentes regiones del país (ver APEGA 2013).

Los sectores de la agricultura y el turismo pueden desarrollar sinergias importantes en la agricultura orgánica y la gastronomía. La agricultura orgánica tiene el potencial por la creciente demanda y los precios de ventas más altos tanto en el mercado nacional como en el internacional. Además, representa una contribución para una alimentación saludable y la seguridad alimentaria.

### **Conclusiones**

La demanda de los productos seleccionados papas y quinua, en forma convencional y orgánica, crece mundialmente. Existe una alta demanda potencial para los productos seleccionados papas, quinua y leche. Para que los pequeños agricultores puedan obtener mejores precios de venta, deberían formar alianzas con compradores y clientes en los mercados de productos orgánicos en Lima y organizar una comercialización de venta directa con la gastronomía de la capital. El mayor costo de la producción orgánica podrá reducirse a través de la asociación en cooperativas. Una opción es la formación de cooperativas que comercializan a través de la venta directa y el comercio justo, para satisfacer la demanda de productos de nichos como papas nativas y quinua en el mercado internacional. Sin una asociación en cooperativas, es poco probable que los pequeños productores logran superar las barreras de entrada a los mercados más exigentes. Además de exportar a los mercados internacionales, se debería satisfacer la demanda en los mercados locales, regionales y nacionales, donde la demanda también está creciendo y la demanda de los hogares de clase media alta en Lima y del sector gastronómico aumenta en forma sostenida.

La integración y participación de los pequeños productores del Valle del Mantaro en estos mercados depende esencialmente si logran producir según los principios de la producción orgánica establecidos para una intensificación orgánica de la agricultura. Esto significa más que volver solo a formas, procesos y maneras tradicionales de la agricultura, a una agricultura intensiva en la aplicación de conocimientos e intensiva en la aplicación de mano de obra. Un gran peligro persiste en los impactos negativos de la minería al medio ambiente que puede destruir este gran potencial para la agricultura orgánica en la región. Para lograr una producción orgánica deben cambiarse las prácticas agrícolas y renunciar a la utilización de grandes cantidades de agroquímicos. Dado que la agricultura familiar tradicional usa abonos y fertilizantes orgánicos y aplica formas biológicas de control de

plagas pueden darse importantes sinergias entre ambas prácticas. Un importante factor de cuello de botella representa el alto costo de certificación de la producción orgánica. Cómo se puede fomentar a la agricultura familiar y de pequeña escala se ha demostrado en forma ejemplar mediante una iniciativa de desarrollo de los pequeños productores de leche y queso en Concepción. Esta experiencia demostró que la demanda local y regional para la leche creció sustancialmente a partir de un cambio de la producción de queso artesanal a queso prensado. Además, los precios de venta han aumentado de tal manera que los pequeños productores de leche vieron un aumento significativo de sus ingresos. Es concebible repetir iniciativas similares en la cadena de valor de la papa nativa y la quinua y lograr un mayor grado de procesamiento local y con eso un mayor valor agregado y al mismo tiempo fortalecer la seguridad alimentaria de los productores.

#### **4.4.7 Potenciales y factores cuello de botella de la agricultura**

En la siguiente sección se analizan en conjunto los potenciales que se han identificados y los factores cuello de botella de la demanda, de los recursos naturales y la fuerza laboral de la agricultura. El objetivo de este paso analítico es identificar el potencial para el Valle del Mantaro que es ambientalmente sostenible, que protege la biodiversidad y cuya demanda es lo suficientemente alta y constante y mediante estos criterios es capaz de crear y mejorar a largo plazo los ingresos de los agricultores.

El potencial de la agricultura en el Valle del Mantaro es enorme por sus condiciones favorables. El Valle del Mantaro se encuentra a solo unos 300 km de Lima, donde los productores encuentran el mayor mercado. Las condiciones climáticas son favorables, los recursos hídricos están disponibles y el suelo es fértil. La población es muy joven, y la mayoría es menor de 29 años de edad, teóricamente está suficiente mano de obra disponible para la agricultura. Sin embargo, una producción microeconómicamente exitosa es especialmente para los pequeños productores que disponen de menos de 2 ha de tierra casi imposible, la producción ni siquiera alcanza para asegurar la subsistencia. Otros importantes factores de cuello de botella representan los precios bajos y volátiles, una posición de negociación deficiente con los intermediarios y compradores y la alta informalidad laboral en el sector agrícola. Como consecuencia de las malas condiciones de laborales y una mala calidad de vida muchos emigran a las ciudades, especialmente los jóvenes. El crecimiento de las ciudades, especialmente en la ciudad de Huancayo ejerce una fuerte presión sobre el suelo agrícola. La escasez del suelo agrícola es indudablemente el factor cuello de botella más relevante (ver BID 2011). La actual distribución de la tierra proviene de procesos de larga data, por un lado, de la reforma

agraria de los años 60 que intentó romper las estructuras feudales de los latifundios y por el otro lado de los procesos sucesivos de reconocimientos de los títulos de propiedades de las comunidades campesinas que aún siguen adelante. Bajo este trasfondo de procesos históricos de mucha duración y sacrificio, y el rol central de la escasez de tierras para potenciar la agricultura, parece completamente absurdo e inconcebible el hecho de haber entregado 28,5% de la superficie regional en menos de una década a concesiones mineras.

El Gobierno Regional no persigue una política activa para abordar la problemática de la escasez de tierra en forma seria y decidida. Dado la centralidad del factor tierra y aunque la generación de nuevas tierras agrícolas en general no es un ámbito fácil, especialmente en regiones montañosas donde se requieren en muchos casos inversiones significativas, deben analizarse todas las opciones de usar el stock de tierras agrícolas en forma más eficiente y todas las posibilidades que permiten la generación de nuevas superficies agrícolas. Esto se puede lograr entre otras medidas a través de las siguientes acciones:

- Revisión del stock de suelos de propiedad pública (estatal o municipal), asimismo el stock de tierras de propiedad privada que no están siendo utilizados para determinar las reservas existentes y potenciales.
- Analizar el potencial de un uso diferente del actual stock de tierras. Esto consiste, por ejemplo, en investigar y desarrollar otros usos agrícolas en las superficies en uso. Especialmente las 1.104.300 hectáreas de pastos naturales de la región tienen por su extensión un alto potencial para usos complementarios y/o alternativos de los actuales.
- La región cuenta con una superficie de más de 597.121 hectáreas de bosques con un gran potencial. El gobierno regional puede impulsar el desarrollo de modelos de un uso forestal sostenible en conjunto con inversión privada que incluye a los agricultores (sistemas de agro-forestaría).
- Inversiones en el mejoramiento de la infraestructura hídrica para generar nuevas áreas cultivables y aumenta la eficiencia de las áreas existentes. La restauración de los andenes incaicos en las zonas altas de la región también es una medida prometedora. El cultivo en andenes (construcciones escalonadas de terrazas en laderas) tiene potencial para generar mayor superficie. En las terrazas incaicas se cultivaba principalmente maíz, papas, quinua, amaranto, calabaza, tomate, cacahuetes y pimientos. El riego se daba por sofisticados sistemas de pequeños canales artificiales. La restauración de estos andenes en las zonas altas forma parte del programa de gobierno del presidente Pedro Pablo Kuczynski, elegido en 2016. En su programa de gobierno se promete la

iniciativa "*Sierra Azul*", que tiene como objetivo la construcción de la infraestructura de riego en gran altitud y las zonas de captación de agua (presas, embalses, zanjas de infiltración) y la restauración de los andenes incaicos. El presupuesto destinado a este programa de gobierno es de unos 300 millones de soles (93,75 millones de euros) como presupuesto inicial y luego otros 100 millones de soles anuales (31,25 millones de euros). Este programa podría generar y facilitar nuevas superficies cultivables en la región.

- Investigación de la factibilidad de otras formas complementarias de producción agrícola en conjunto con las universidades locales (por ejemplo, invernaderos).
- Otras políticas de fomento, como la implementación de sistemas de información que entreguen datos acerca de la utilización de tierras (y con eso sobre la disponibilidad) lo que puede permitir un uso más eficiente del territorio también a nivel regional.
- Adicionalmente se deben considerar mecanismos que permiten facilitar el alquiler de la tierra (subvenciones, préstamos o garantías estatales).

Otro factor limitante es el hecho de que la región no cuenta de un sistema de ordenamiento y de planificación territorial vigente. Sólo se han dado los primeros pasos de un proceso de ordenamiento territorial y de una planificación regional. Un uso estratégico del territorio y de los recursos disponibles requiere de un sistema de planificación vinculante. La continuación del proceso de planificación y ordenamiento territorial iniciado es especialmente importante ya que solo de esta manera se establece la seguridad que requieren los actores para su respectiva planificación y permite un desarrollo armónico de la economía regional a lo largo plazo. Tanto para los agricultores como para los otros actores económicos se facilita una gestión integral del territorio y de los recursos disponibles. Para la agricultura orgánica esto es sumamente necesario y ofrece además la posibilidad de crear en el ordenamiento territorial zonas exclusivas para la agricultura orgánica. Esto tendría para los productos regionales y para la marca regional un alto potencial de diferenciación. La entrada en exigentes mercados de nichos con alto potencial de crecimiento y la consolidación en dichos mercados, se estaría fomentado de manera significativa. La región posee un alto potencial para los productos orgánicos ya que los productos y la marca regional se pueden basar en una diferenciación con tres importantes atributos de calidad: 1. La producción orgánica, 2. Productos agrícolas provenientes de altitudes y de una región montañosa y 3. Productos andinos y nativos. A través de estos atributos de calidad se puede lograr una diferenciación y un posicionamiento con un alto potencial en un nicho de mercado que

crece en forma sostenida. Esto representa una ventaja competitiva sobre los competidores, y permite a los productores comercializar sus productos a través de estrategias de calidad y de altos precios. La actual estrategia que responde a la escasez de la tierra solo a través de la intensificación con una agricultura convencional conduce a una utilización de grandes cantidades de fertilizantes químicos y pesticidas. Como estrategia solo apuesta a volumen, pero no a mayores precios. A pesar de un aumento de la productividad en el corto plazo contribuye a lo largo a una degradación del suelo y a la contaminación del agua, lo que pone en peligro la producción agrícola a largo plazo en el Valle del Mantaro. Una mejor opción con un gran potencial para el Valle del Mantaro es la agricultura orgánica. La agricultura orgánica tiene el potencial de garantizar la nutrición saludable de los productores y sus familias y también para aumentar en forma sostenible sus ingresos. La producción de papas nativas es viable en las zonas altas del Valle del Mantaro, ya que muchas variedades son resistentes al frío. La demanda de papa nativa orgánica asimismo de la quinua es grande y creciente. La integración en estos mercados requiere de una mejor organización de los productores, por ejemplo, en cooperativas de comercio justo. Esto permitiría a los pequeños productores participar en estos mercados y aumentar de sus ingresos. Aparte de una producción dirigida a la exportación a los mercados internacionales se debería fortalecer la integración en los mercados locales, regionales y nacionales. Especialmente en el mercado principal en la capital Lima existe una creciente demanda de productos andinos orgánicos. La creciente clase media alta prefiere alimentos saludables y la gastronomía de la “nueva cocina andina” demanda productos orgánicos de la sierra andina. En estos casos se deberían establecerse alianzas entre los productores y la gastronomía. La alianza con la gastronomía tiene además el potencial de unir una agricultura orgánica con el turismo y fomentar de esta forma a ambos sectores.

Para un desarrollo sostenible es indispensable un mejoramiento a mediano y largo plazo de las cadenas de valor y la creación de un mayor valor agregado y un mayor grado de procesamiento local. Por el alto grado de atomización de los productores las políticas de fomento del Ministerio de Agricultura y del Ministerio de Economía deberían contemplar en mayor grado un enfoque participativo y generar más incentivos que facilitan la asociación de los pequeños productores.

En el caso de la demanda de leche y productos lácteos se mostró una exitosa iniciativa desarrollado por la sociedad civil en la ciudad de Concepción donde un cambio en la producción de queso artesanal hacia queso prensado logró mejorar la producción y los ingresos de todos los actores. Debido al aumento de la demanda, los precios subieron y los actores a lo largo de la cadena de valor se beneficiaron de un mejoramiento y de la expansión de la producción de queso. Iniciativas

similares también podrían ser implementadas en el caso de las papas nativas y la quinua.

El Gobierno Regional de Junín ya está promoviendo la producción de papa nativa y quinua, y ya se han formado las primeras asociaciones de productores de estos productos en el Valle del Mantaro que cooperan con empresas como EcoAndino. La producción orgánica se encuentra en una fase pionera y es, por lo tanto, desconocido a muchos productores. Para las empresas que quieren convertir su producción a la agricultura orgánica, será importante mejorar el acceso al crédito y/o otras posibilidades de financiamiento que permiten asumir los mayores costos de producción de la producción orgánica. Estos costos se explican con un mayor costo de alquiler de tierras, los costos de certificación y de los insumos de producción y maquinaria. En particular, los costos de certificación representan un factor crítico donde el Gobierno puede proporcionar una ayuda importante. Finalmente se debe garantizar el acceso a una asistencia técnica que promueve la agricultura orgánica. Una agricultura orgánica de los productos andinos puede integrar los conocimientos ancestrales de las comunidades campesinas y fortalecer de esta forma la diversidad cultural del Valle del Mantaro. La agricultura familiar orgánica contribuye a preservar los recursos naturales y representa una forma productiva que tiene una perspectiva a largo plazo para los pequeños productores.

El potencial de la agricultura orgánica se ve amenazado por la minería. Se debe considerar que para el desarrollo de la agricultura la preservación y el funcionamiento de los ecosistemas es una condición fundamental. Sobre todo, en las alturas la degradación de los recursos suelo y la contaminación del agua tiene severas consecuencias para la agricultura en las zonas bajas. Los riesgos ambientales descritos en el capítulo anterior para el Valle del Mantaro, van desde una mayor escasez de los recursos hídricos hasta la contaminación del agua y del suelo. Una mayor escasez del agua se puede agravar por el uso ineficiente del recurso y también por los efectos del cambio climático, lo que podría agudizar aún más el conflicto entre el sector agrícola y el sector minero. Impactos como un menor rendimiento y un aumento de precios podrían atentar contra la seguridad alimentaria que también se podría sentir en Lima, el principal mercado de los productos del Valle del Mantaro. El cliente limeño debería reorientarse y buscar otras ofertas (ver IISD 2013: 36). La seguridad alimentaria de los pequeños productores estaría también seriamente en peligro.

Debido a los grandes riesgos debe aclararse en qué medida el Valle del Mantaro está contaminado. En este contexto se deben establecer en forma clara e indudable las causas y las fuentes de la contaminación, la proporción de las actividades

mineras en la contaminación, la proporción de otras potenciales fuentes de contaminación adicionales, como por ejemplo el uso extensivo de agroquímicos en la agricultura convencional en la degradación de los suelos y la contaminación del agua.

Los resultados del monitoreo del agua, sedimentos y suelo, a los cuales deben añadirse monitoreos de aire, deben realizarse para iniciar la identificación de las fuentes de contaminación y los sitios más impactados con el fin de iniciar un efectivo proceso de descontaminación conjuntamente con un monitoreo ambiental permanente que sea la garantía para mitigar el impacto ambiental y potenciar un desarrollo agrario sostenible del valle del Mantaro. Si los resultados de un monitoreo de todos los medios revelan una fuerte contaminación, el potencial de la agricultura convencional y orgánica no podía ser realizado. Bajo las actuales condiciones de inseguridad acerca de la real contaminación del territorio se debe aclarar si el territorio aun es apto para la producción de alimentos o si la producción agrícola debe cambiarse a otro tipo de plantas que no están destinadas al consumo humano. El impacto para la seguridad alimentaria de los productores sería nefasto. Una severa contaminación también estaría relacionada con altos costos de transformación de los sistemas productivos a nuevos cultivos y de altísimos costos económicos y sociales. Una condición fundamental para convertir el alto potencial de la agricultura a una realidad está en la identificación y la eliminación de las fuentes de contaminación del Valle del Mantaro.



## 5 Cajamarca

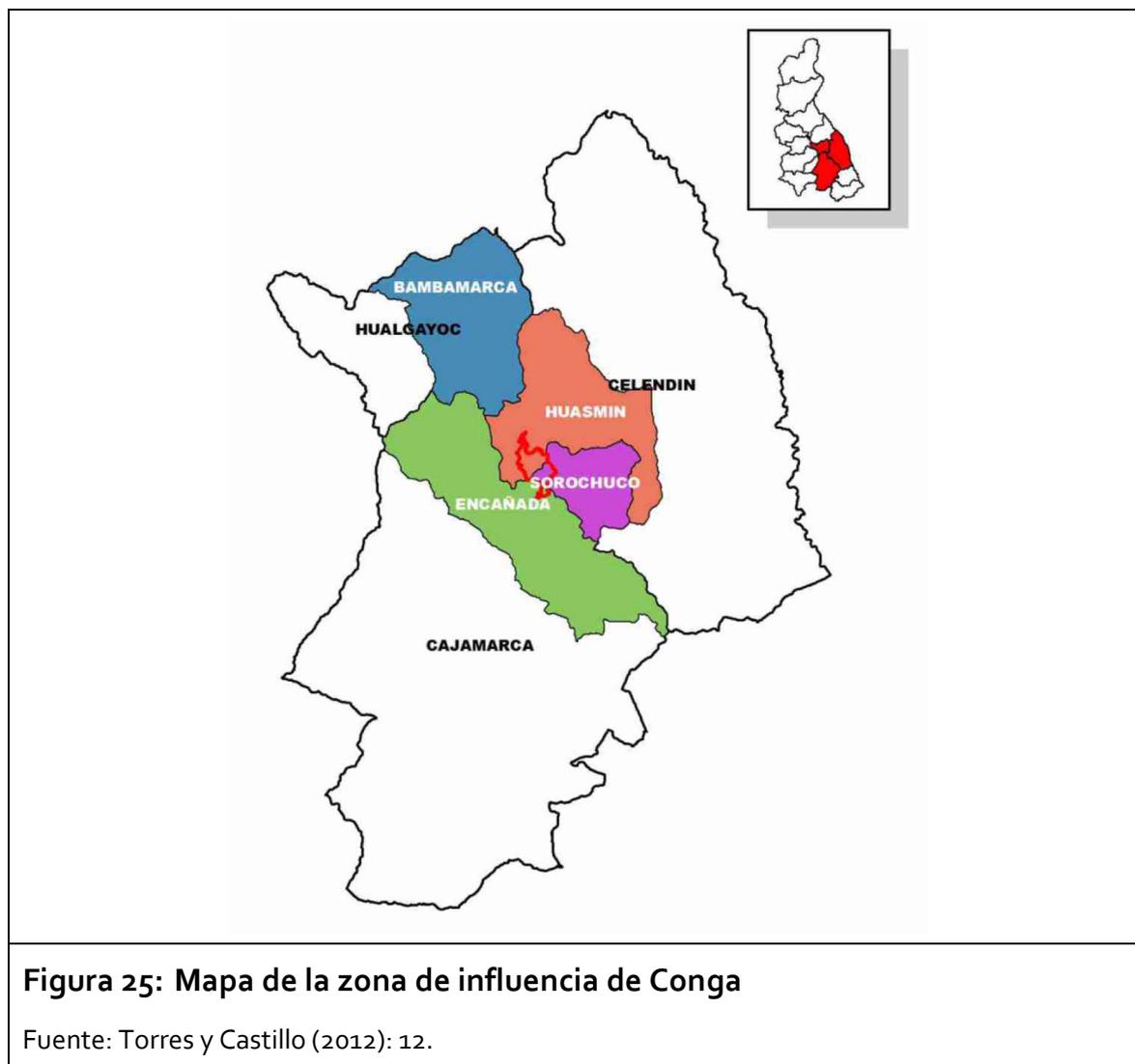
La región de Cajamarca se encuentra en el norte de Perú, situada a unos 900 km de la capital, Lima. Cajamarca se extiende por una superficie de 3.317,54 km<sup>2</sup>, y representa el 2,6% de la superficie del país. La región pertenece a la sierra y limita por el norte con Ecuador. En el este la región bordea la zona amazónica y la cuenca del río Marañón constituye la frontera natural entre ambas zonas. En las trece provincias de Cajamarca viven 1.500.584 personas y es la cuarta región más poblada del país. La capital con el mismo nombre como la región y la provincia se encuentra al oeste a una altitud de 2.700 m s.n.m. (ver Torres y Castillo 2012).

En la región existe una gran diversidad de hábitats. El clima es influenciado por vientos alisios y corrientes del mar. En las zonas costeras, la temperatura media anual es de unos 23 °C, en el este de la región, cerca de la selva de unos 28 °C. Además, hay una parte de la cordillera de los Andes de Cajamarca, donde en función de la altura entre 175 hasta 4.496 m s.n.m. prevalecen diferentes condiciones climáticas. En las zonas más altas la temperatura promedio anual es de solo 4 °C. Los diferentes climas y altitudes condicionan 23 diferentes zonas habitables con una alta biodiversidad en flora y fauna (ver Torres y Castillo 2012). Cajamarca es la segunda región peruana con mayor biodiversidad de la flora con 948 especies endémicas. El 17% de las especies endémicas de Perú se encuentran en la región (ver Gobierno Regional de Cajamarca 2009). Aparte del predominante ecosistema forestal que cuenta con 2.632.788 hectáreas de superficie se encuentran estepas (106.949 ha), matorrales (255.056ha), montes espinosos (254.738 ha), tundras y páramos (67.272 ha) y desierto (29.868 ha) (ver Gobierno Regional de Cajamarca 2009; Atlas de Cajamarca 2009a).

### 5.1 Área de estudio: la zona de influencia del proyecto minero Conga

El área de investigación en Cajamarca comprende el área donde se pretende emplazar el proyecto minero Conga y las zonas directamente afectadas donde se encuentran cinco cuencas. En el área de estudio existen cuatro distritos pertenecientes a tres provincias: La provincia de Celendín con los distritos Huasmín y Sorochuco, la provincia Hualgayoc con el distrito de Bambamarca y la provincia de Cajamarca con el distrito Encañada. De acuerdo a la zonificación ecológica-económica (ZEE) del Gobierno Regional de Cajamarca y un estudio de Torres y Castillo del año 2012 estos distritos estarían directamente amenazados por el pro-

yecto minero Conga. En la zona de impacto viven alrededor de 130.000 personas (ver INEI 2015b). Tomando en consideración la integración regional del potencial económico y la interdependencia de los ecosistemas, el análisis no debe enfocarse sólo a la zona de influencia directa del proyecto minero, sino incluir las tres provincias en su totalidad donde el potencial agrícola se verá afectado. Dentro de los límites administrativos de estas provincias viven casi 600.000 personas lo que representa la población que será potencialmente afectado por el proyecto Conga (ver INEI 2015b: 63-65). Los dueños de la mina Yanacocha ya son el mayor propietario de tierra en la región de Cajamarca lo que dificulta que la población rural pueda adquirir nuevas tierras agrícolas en la zona de estudio (ver Steel 2013).



El mapa muestra las provincias y distritos afectados, además una zona marcada con un borde de color rojo que muestra la superficie del proyecto minero Conga. El área donde el proyecto minero Conga se pretende desarrollar tiene una superficie de 3.000 hectáreas y se encuentra dentro de un ecosistema denominado Jalca de una extensión de 400.000 hectáreas lo que representa alrededor del 12% del territorio regional. Se trata de un ecosistema frágil que brinda importantes servicios ecosistémicos a la población (servicios de abastecimiento, servicios regulatorios y servicios culturales). De particular importancia es el servicio de abastecimiento de agua. La estructura y función de la Jalca garantizan una buena calidad del agua. Además, el suelo de turba (ver Torres y Lucio 2014) de la Jalca tiene una gran capacidad para el almacenamiento de CO<sub>2</sub><sup>40</sup>, lo que limita los efectos del cambio climático. La producción agrícola en la Jalca representa un 18% de la producción regional. La población rural usa la Jalca principalmente como zona de pastoreo (ver Torres y Lucio 2014).

Jalca: El ecosistema se encuentra en el altiplano de los Andes del norte y tiene unas características biogeográficas extraordinarias. En la Jalca se encuentran las características típicas de las turberas del medio natural "Páramo" que se encuentran en el norte de los Andes, pero también zonas con las características de las tierras altas húmedas del entorno natural de la "Puna" de los Andes centrales. La densidad de población en la Jalca es muy baja, sólo una de las capitales distritales (Hualgayoc) se encuentra en esta zona. La información acerca de la altura y los límites altitudinales de la Jalca varían ligeramente según diferentes fuentes. Esto se debe a las transiciones blandas o suaves entre los ecosistemas, ya que se ven influidos no sólo por la altitud, sino también por las condiciones climáticas. Abajo la zona de la Jalca se ubica la zona llamada "Quechua" que se encuentra entre 2.500 hasta 3.500 m s.n.m. La zona de la Jalca comienza diferentes fuentes entre 3.500 hasta 3.700 m s.n.m. (ver Torres y Castillo 2012; Torres y Lucio 2014).

En el área de estudio, existe una gran cantidad de fuentes y cuerpos de agua en forma de manantiales y corrientes de agua de las montañas que se encuentran en zonas más altas y la población lo utiliza en la agricultura y para el consumo diario. El área de estudio se encuentra entre 2.400 a 3.800 m s.n.m. Dentro de estas altitudes dos áreas naturales se pueden distinguir:

---

40 La especial importancia de los efectos del cambio climático en el Perú debido al deshielo de los glaciares ha provocado un incremento del estrés de agua en el sur de los Andes, este ya se ha explicado en el capítulo sobre los recursos naturales en Junín (ver.4.4).

1.) Zona Quechua: El área hasta una altitud de aproximadamente 3.300 m s.n.m. pertenece a la zona Quechua, donde la temperatura media anual mínima es de 8.5 °C y un promedio máximo de unos 19 °C. La precipitación anual es de 900 mm a 1.200 mm.

2.) Páramo y la zona de la Puna: Ambos espacios naturales se encuentran en el área de estudio. Sin embargo, ambas se resumen frecuentemente como Jalca, ya que es el ecosistema dominante en esta altitud. Se encuentra a la altura de aproximadamente 3.300 m s.n.m. y corresponde a una zona habitable. La precipitación anual es de 1.300 a 1.500 mm. La temperatura media anual mínima es de 4 °C y, y la temperatura máxima de un promedio de 16 °C (ver Torres y Castillo 2012).

La población en el área de estudio está fuertemente vinculada a la agricultura. Sólo el 20% de la población vive en ciudades, mientras 80% sigue viviendo en las zonas rurales (ver INEI 2015b: 23). Las tasas de pobreza son particularmente altas en el área de estudio. En los distritos de zona de influencia directa de Conga el índice de pobreza es casi 70%, y de esto más del 30% en extrema pobreza (ver INEI 2016<sup>a</sup>: 53 y ss.). Aunque el número de las personas en pobreza extrema tiende a disminuir, también hay distritos en el área de estudio, donde estas cifras todavía suben. La población en el área de estudio representa por su situación económica un grupo altamente vulnerable.

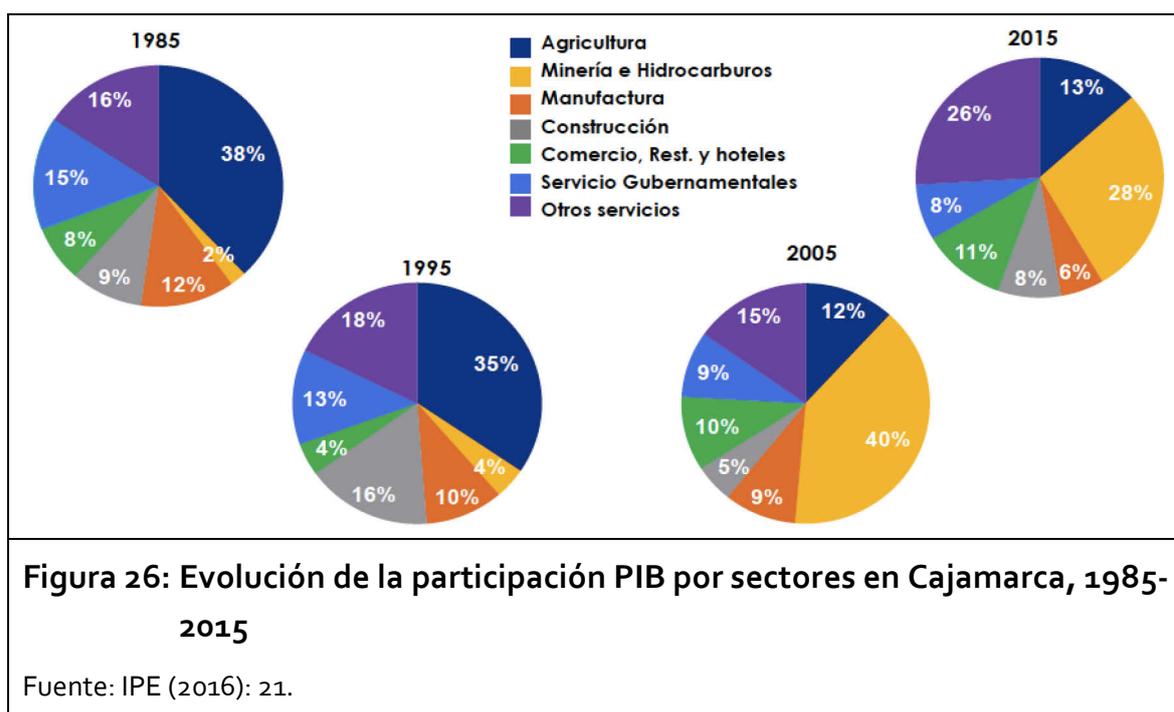
El mal desempeño socioeconómico en el área de estudio, a pesar de tener condiciones naturales tan favorables, sólo puede entenderse en el contexto del desarrollo económico en toda la región. Por lo tanto, este se analizará brevemente a continuación.

<b>Tabla 20: Pobreza y pobreza extrema en las provincias y los distritos del área de estudio</b>			
<b>Provincia / Distrito</b>	<b>Pobreza</b>	<b>Pobreza extrema</b>	<b>Tendencia 2009-2013</b>
Cajamarca	59,9	23,6	descendiente
Encañada	74,6	40,1	descendiente
Celendín	44,5	19,1	descendiente
Sorochuco	75,4	34,5	ascendiente
Huasmín	63,4	28,4	ascendiente
Hualgayoc	66,3	32,9	descendiente
Bambamarca	58,2	20,4	descendiente

Fuente: Elaboración propia según INEI (2016a).

## 5.2 Desarrollo Económico

El desarrollo económico de Cajamarca desde 1970 se puede distinguir tres diferentes fases. La primera fase de 1970 a 1992 se caracteriza de una economía predominante agrícola sin registrar un crecimiento significativo. La segunda fase se inicia con la llegada de la gran minería y la explotación de la mina Yanacocha en 1993, el PIB empieza a crecer a ritmo de los ingresos de la explotación de oro, y Cajamarca se convierte en el primer productor de oro en Perú. En 1994, la producción de oro de Yanacocha representaba el 11,7% del PIB regional, en el peak de la producción de Yanacocha en 2002 llegaba hasta un 33%. Desde entonces las tasas de crecimiento han bajado en gran parte por la disminución de los volúmenes explotados (ver Mendoza 2011: 30 -31). Esta estagnación y disminución del nuevo sector minero representa la tercera y actual fase de la economía regional. Respecto a la participación en el PIB regional de los distintos sectores, la participación de la minería sigue siendo la más importante.



En cuanto al empleo, la contribución del sector minero se relativiza. En 2015 sólo 13.856 personas estaban empleadas en forma directa en la industria minera, lo que representa el 1,7% del empleo regional. Dado las necesidades específicas de la demanda laboral del sector minero más de la mitad de los trabajadores especializados proviene del extranjero o de otras regiones. El Ministerio de Energía y Minas estima la generación del empleo indirecto con un factor multiplicador

(desarrollado por la empresa Macro Consultores S.A) que establece la relación de 9 empleos indirectos por cada empleo directo, lo que significaría unos 124.000 empleos indirectos, equivalente a casi 16% de la población activa (MINEM 2015a: 120). El Banco Mundial calcula solo un efecto multiplicador alrededor del factor 1, lo que establecería un resultado de unos 27.172 empleos (directos e indirectos), equivalente solo a un 3,4% de la fuerza laboral regional.

En 2012, el 67% de la población de Cajamarca vivía en zonas rurales y el 22,4% de las familias se dedicaba a la agricultura (ver ODEI 2014). La forma predominante es la agricultura familiar, un 99,7% de los productores pertenecen a esta categoría de la agricultura (ver CEPES 2015). La parte de la producción agrícola que no se destina a la subsistencia se vende principalmente en los mercados regionales y el mercado nacional. Cajamarca es detrás de la región de La Libertad, que produce principalmente para la exportación, la segunda economía más importante del norte de Perú. La región Cajamarca destaca a nivel nacional por tener el mayor stock de ganado y es el segundo productor de leche, también lidera la producción de maíz y porotos, así como el sexto mayor productor de papa (ver Torres y Castillo 2012). El sector agrícola no solamente tiene importancia para la región, sino también para la economía nacional. En 2012 la agricultura familiar cajamarquina aportó el 8% del valor de la producción agrícola (VPA) y el 10% del valor de la producción de ganado (VPP) del Perú (ver CEPES 2015). Respecto a la contribución al PIB regional, la agricultura es el segundo sector más importante después del sector minero. La participación del sector agrícola en el PIB, sin embargo, está disminuyendo desde un 25,2% en 1994 al 14% en 2008.

Cajamarca es por mucho la región más pobre del Perú. Entre el 16 y el 24% de la población de Cajamarca vive en la pobreza extrema y más de la mitad de la población está clasificada como pobre.

“La pobreza no es nada nuevo para el pueblo de Cajamarca, pero se ha hecho más evidente por la empresa (Yanacocha) que trajo ventajas a algunos, pero no para todos” (Steel 2013: 242).

La pobreza se manifiesta en una severa desnutrición crónica de una gran parte de la población. Entre 2013 y 2014 una cuarta parte de los niños menores de 5 años sufría de una desnutrición crónica, aunque la tendencia en la última década está disminuyendo (ver INEI 2015b: 161). La desnutrición infantil tiene un impacto social directo, aumenta el riesgo de enfermedades y la tasa de mortalidad. Además, tiene impactos al capital humano de toda la región. La tasa de analfabetismo en la región de Cajamarca ha caído de un 10% desde 2006 hasta 2014 hasta un 6,4% en 2014 en la población mayores de 15 (ver INEI 2015b: 63 y ss.). La tasa de

analfabetismo de las mujeres en las áreas de estudio es significativamente mayor, entre un 35 a un 45% (ver ZEE 2011).

En 2013 del 40% de las personas estaba conectado a una red de agua potable, más de tres cuartas partes de la población no tenía una conexión a un sistema de alcantarillado (ver INEI 2013b). Estas cifras muestran la importancia de los recursos hídricos naturales para la seguridad alimentaria de la población local a través de la agricultura.

La región muestra continuos saldos migratorios negativos, en 2015 la migración neta era de -11% lo que correspondía a unas 17.337 personas que migraron de la región (ver el INEI 2015b: 76). Existe una fuerte migración de los jóvenes mejor calificados.

“Los efectos de la emigración sobre el crecimiento han sido muy relevantes debido a que la región, por un mecanismo de selección, pierde a sus pobladores más calificados, menos adversos al riesgo y más emprendedores. Aquellos que más podrían aportar a la productividad de los sectores económicos más importantes de la región y, de la misma manera, aquellos con el costo de oportunidad más alto, son quienes migran de Cajamarca.” (Mendoza y Gallardo 2011: 111).

Como motivos de esta migración se nombra la carencia de oportunidades de empleo en todos los sectores económicos. Los jóvenes están obligados al subempleo<sup>41</sup>, por lo general asociado con una remuneración insuficiente. Es por eso que muchos migran a las ciudades costeras, pero también en el extranjero (ver Mendoza y Gallardo 2011). Pero también la migración regional, especialmente hacia la capital de la región Cajamarca tiene gran importancia (ver ZEE 2011). También la migración relacionada con la minería juega un rol importante. Por un lado, la adquisición de tierras a gran escala por la empresa Yanacocha ha causado importantes flujos migratorios desde las zonas rurales a las zonas urbanas (ver Steel 2013: 241). Por el otro lado migraron muchos expertos nacionales e internacionales a Cajamarca para trabajar en la empresa Yanacocha. Entre otros ingenieros, ingenieros de minas altamente calificados, operadores de máquinas y profesionales técnicos (ver Bury 2007: 385).

---

41 El grupo de la fuerza laboral que está en una condición de subempleo, se define con aquellas personas que trabajan en un empleo que no tiene relación con su nivel educacional o de aquellas personas que trabajan menos de 35 horas en la semana y que desean y podían trabajar más. Se suma a este grupo los empleados que trabajan 35 horas o más en la semana, pero cuyos ingresos se encuentren por debajo del valor de la canasta básica familiar (ver INEI 2016b).

El impacto de la minería en el desarrollo rural en el área de estudio y el potencial de la agricultura para proporcionar fuentes alternativas de ingresos serán analizados en los capítulos siguientes.

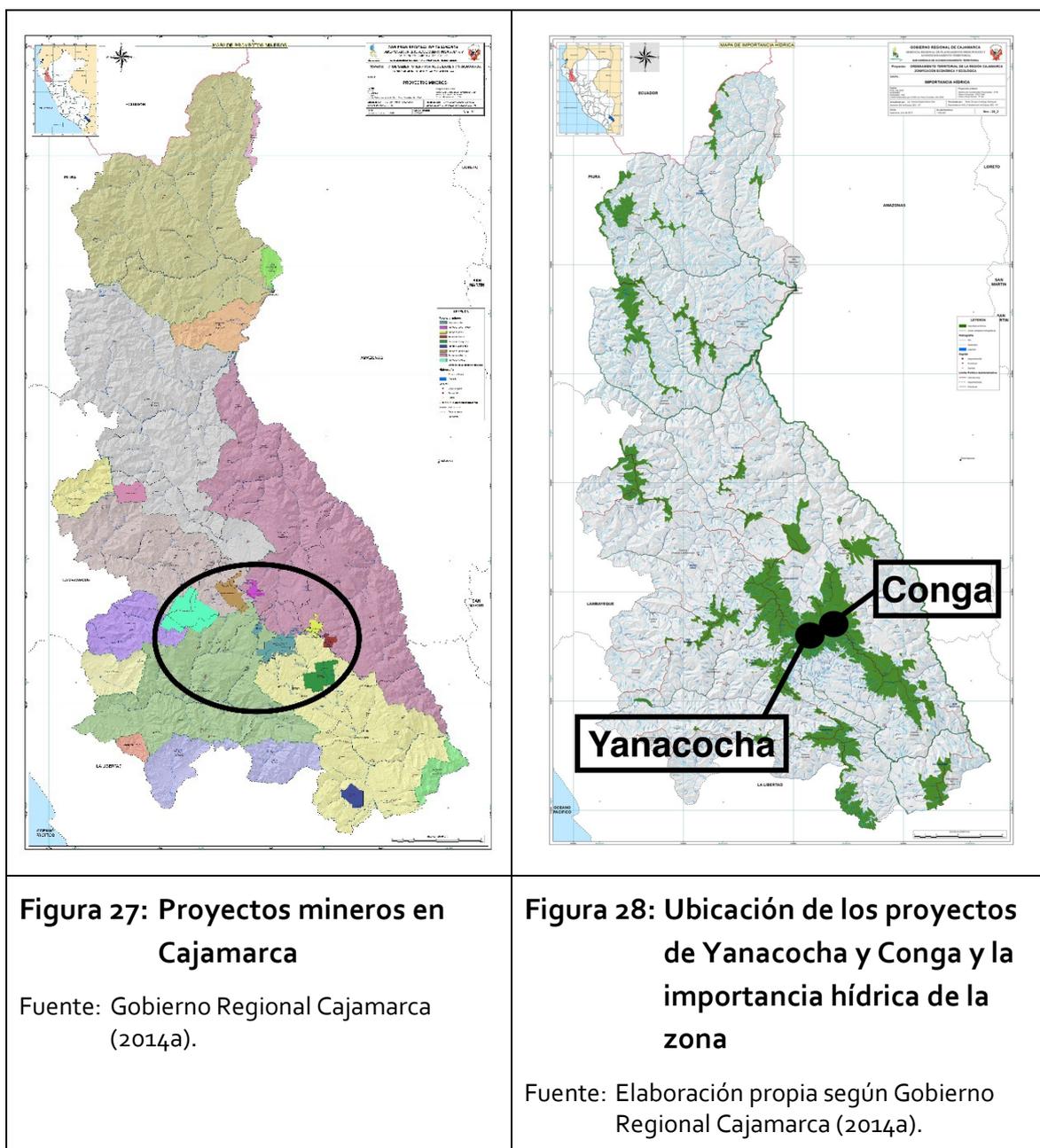
## **5.3 Impactos ambientales de la minería**

### **5.3.1 Estructura del sector minero en Cajamarca**

Cajamarca sigue siendo una región relativamente joven en términos de la minería industrial a gran escala. Sin embargo, grandes extensiones de la región se otorgaron como concesiones mineras a varias empresas que explotan a gran escala diversos metales en minas a tajo abierto. El gobierno nacional considera la minería como una fuente clave de ingresos para el estado y la región, y fomenta a la expansión del sector decididamente. En el debate sobre la situación del conflicto en el lugar, este aspecto es un elemento central. La población predominantemente rural se siente desatendida y abandonada por este desarrollo indiscriminado. Se sienten marginado por la política de desarrollo del Gobierno Nacional. Respecto a la minería la población es más dividida que en las regiones mineras tradicionales, como Junín. La industria minera se concentra ahora en su mayoría en la parte sur de la región y se lleva a cabo en las provincias de Cajamarca, San Miguel y Hualgayoc.

Los productos de las explotaciones son principalmente barras de oro o concentrados polimetálicos de oro, plata y en menor grado de cobre. Sólo dos empresas procesan principalmente cobre. La minería se realiza a tajo abierto y no existe un procesamiento local de la materia prima. Los metales se transportan vía terrestre a los puertos cercanos, o en el caso de barras de oro salen vía aérea de la región.

La mina Yanacocha tiene cuatro unidades de producción y en comparación con otras zonas de explotación mineras duplica la producción de oro, sigue siendo por mucho, el proyecto minero más importante de la región. El proyecto de expansión de Yanacocha, Conga tiene grandes reservas y representaría uno de los centros de explotación más grandes (MINEM 2015a: 30 y ss.) del país. Como muestra la Figura 29, ambos proyectos se emplazan en la Jalca, un ecosistema con enorme relevancia para la retención y el abastecimiento de recursos hídricos. *Este hecho representa el elemento central en la evaluación de los riesgos ambientales.*



### 5.3.2 Impactos ambientales de la mina Yanacocha

Un primer paso del análisis de los riesgos ambientales del proyecto Conga consiste en la revisión de los impactos que generó la explotación de mina Yanacocha. Esta comparación se basa en varios factores, como la ubicación del proyecto Conga en la inmediata cercanía de Yanacocha, similares dimensiones de ambos proyectos y el hecho que es explotado por la misma empresa operadora.

Desde el inicio de la explotación de Yanacocha en 1992 se registraron una serie de impactos ambientales que se relacionan principalmente con la ocupación de grandes superficies con nuevos usos, el consumo de agua y su impacto a la dispo-

nibilidad y calidad del agua. El cambio de uso del territorio y la intervención en el sistema hidrológico de la región impactaron a la disponibilidad de agua y llevaron a pérdidas de la biodiversidad. Los cambios en la disponibilidad de agua también tenían un impacto en las actividades agrícolas y el abastecimiento de la población con agua potable. El empeoramiento de la calidad del agua causa problemas de salud, muertes de animales o la degradación del suelo.

### **Ocupación de superficies**

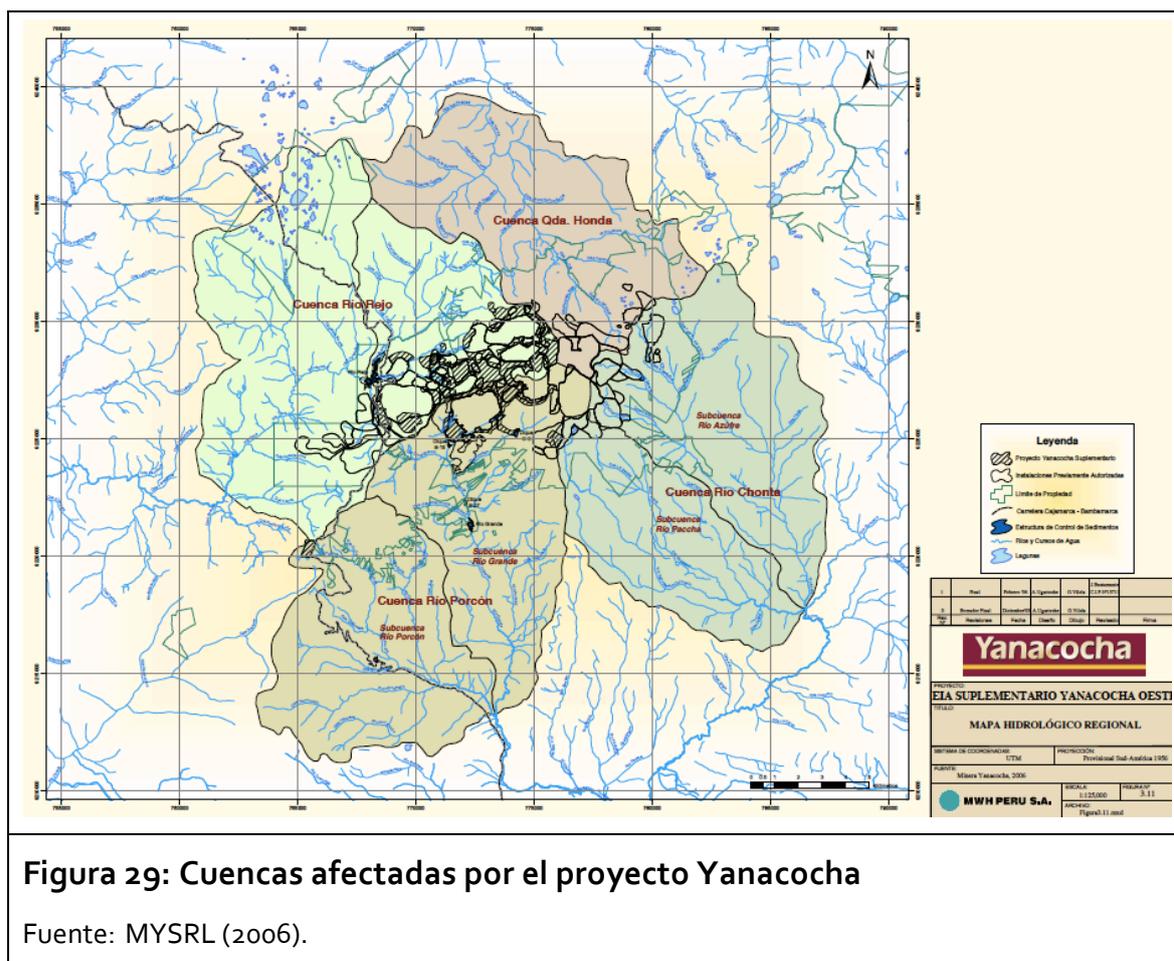
Newmont S.A. tiene una concesión sobre un área de 1.572 km<sup>2</sup>. En esta superficie, se encuentran cinco diferentes yacimientos que se explotan a tajo abierto: Carachugo, Maqui Maqui, Yanacocha, San José y La Quinua. El área comprometida por las actividades mineras cubre unos 150 km<sup>2</sup>. En la actualidad se explotan minerales en dos minas a tajo abierto Yanacocha y La Quinua, los tajos abiertos tienen una profundidad de 300 metros a 500 metros (ver Vela-Almeida et al. 2016). Según Yanacocha sólo el 0.08 % de la superficie comprometida por la explotación corresponde a la zona de páramo que por su alto valor ecosistémico y en especial por su capacidad de almacenamiento de agua en las zonas de las cabecezas debería ser protegido (ver MYSRL 2006).

### **Disponibilidad del agua**

En total Yanacocha afectada a cuatro cuencas locales – Quebrada Honda, Río Chonta, Río Porcón y Río Rejo. Tres ríos que nacen en el área concesionada a la minera que tienen gran importancia en el abastecimiento de agua de Cajamarca y Bambamarca. Los ríos Río Porcón, Río Grande, Río Quilish, Río Ronquillo y la Quebrada Encajón abastecen a la población de la ciudad de Cajamarca y sus alrededores con agua potable y agua para el uso agrícola. El agua de la cuenca hidrográfica del Río Chonta se utiliza principalmente para el riego de tierras agrícolas y como agua para abastecer la ganadería.

Según Yanacocha se había utilizado solo el 0,7% del agua disponible en las actividades mineras. La ciudad consumía el 3,6% y las actividades agrícolas consumían el 24,3% del agua disponible. Desatendiendo en este cálculo el agua que no se ha utilizado, las proporciones de los diferentes usuarios cambian de la siguiente manera: 2.5% de Yanacocha, Cajamarca 12,5%, la agricultura 85%. Este cálculo no incluye la cantidad de agua que se ha bombeado en el territorio de Yanacocha que proviene en partes de las aguas superficiales y de aguas subterráneas. En 2011, la empresa minera ha bombeado unos 41 mm/m<sup>3</sup> de agua y lo utilizó o lo introdujo a los colectores de agua. Si se incorpora este volumen en el cálculo del uso del agua, las proporciones cambian drásticamente. Yanacocha utilizó no solo el 0,7% del

agua disponible, sino un total de 14,6%. Dado que el agua bombeada es agua residual, la inclusión en el cálculo es razonable y necesaria. Los minerales liberados en la explotación pueden oxidar mediante el contacto con aire y agua y disolverse en el agua. En este caso el agua afectada debería ser tratada de la misma forma como el agua que se utiliza en el procesamiento de las materias primas (ver MYSRL 2013; MYSRL 2014; MYSRL 2015; Cerdán Moreno 2015: 10).



**Figura 29: Cuencas afectadas por el proyecto Yanacocha**

Fuente: MYSRL (2006).

El bombeo de agua en una mina a tajo abierto tiene un impacto a la disponibilidad de agua no sólo en las zonas inmediatas, sino también tiene efectos más de allá en toda la región. Mediante el bombeo de las aguas subterráneas se puede realizar una explotación en mayores profundidades sin riesgo de derrumbes. Los impactos al sistema hidrológico relacionados con el bombeo de aguas subterráneas en una profundidad de las minas a tajo abierto entre 350 a 500 metros consisten no solo en una considerable variación de la capa freática en la zona del yacimiento, sino puede afectar las zonas colindantes donde aumenta el riesgo de un agotamiento de los manantiales, ríos, fuentes, lagunas y acuíferos.

Las cifras que proporciona Yanacocha misma confirman la existencia de estos impactos. Entre los años 2011 a 2015 la empresa estaba bombeando más aguas subterráneas del territorio que es proporcionada y reposicionada por las precipitaciones anuales. Entonces de acuerdo con la información de Yanacocha las actividades de bombeo y drenaje quitaron al suelo más aguas subterráneas que es reposito por filtración, decir la recuperación del nivel de las aguas subterráneas por filtración de aguas lluvias. La gran cantidad de diferentes cuerpos y fuentes de agua, como lagunas, manantiales y pequeños ríos en el territorio de Yanacocha y sus alrededores, se encuentra expuesta a un considerable riesgo de agotamiento por el descenso de la capa freática. Varios informes observaron una disminución significativa de los volúmenes de aguas de los cuerpos de agua y la reducción de la velocidad de flujo de los ríos y el agotamiento de las fuentes (ver MYSRL 2013; MYSRL 2014; MYSRL 2015; Cerdán Moreno 2015: 4 y ss.), también varios expertos entrevistados confirmaron estas observaciones. De acuerdo a un informe de la Autoridad Regional del Agua (ARA) en 2011 unas 1.026 hectáreas de tierra quedaron inutilizables por la escasez de agua (ver Arana Zegarra 2011). Según el profesor Nilton Deza de la Universidad de Cajamarca las precipitaciones en la época de lluvia ya no se retienen de la misma forma en los territorios de las cabeceras de las cuencas, causando una menor disponibilidad de agua durante el transcurso del año (ver entrevista Nilton Deza, 14.09.2016).

### **Calidad del agua**

En los procesos de remover rocas se resuelven una serie de las sustancias contenidas en ellas, como metales pesados y sulfuros y se distribuyen y difunden a través de vías aéreas y fluviales. En la producción de oro se aplican varios productos químicos (por ejemplo, cianuro), lo que disminuye el valor pH del agua. Por el almacenamiento de residuos sólidos y estanques de relaves con lodo residual en grandes áreas se genera el riesgo que las sustancias tóxicas entran al suelo y el agua. Aguas ácidas entran así al agua superficial y las aguas subterráneas. La acidez del agua es en la industria minera de particular importancia, ya que los metales pesados no se depositan en aguas ácidas y se mantienen en suspensión. Las lagunas y las fuentes de agua que se encuentran adentro de los límites del proyecto y se utilizan como parte del ciclo del agua de la producción, son vulnerables a una acidificación. Además, los minerales que se liberan en los procesos de remoción de rocas a una profundidad de 500 m en las minas a tajo abierto están en contacto directo con las aguas subterráneas.

Varias fuentes, entre otros estudios e investigaciones independientes y entrevistas a expertos confirmaron la contaminación tóxica por metales pesados. Se

encontraron elevadas concentraciones de metales pesados en la zona de captación primaria del río Jequetepeque al oeste de Yanacocha (ver Yacoub et al. 2013) Los metales pesados aluminio, arsénico, plomo, cadmio, hierro y níquel están presentes en altas concentraciones especialmente en las proximidades a la mina. La región posee solo pocas plantas de tratamiento de agua residual y la población en los alrededores de la mina dependen de las fuentes naturales del agua como agua potable y agua de servicio, una contaminación del agua representa un considerable riesgo para la salud (ver Yacoub et al. 2013: 7977). Este hallazgo es corroborado por el análisis de los sedimentos. Una concentración elevada de mercurio tiene efectos tóxicos especialmente a la vida acuática y puede entrar a través de estas vías a la cadena alimentaria humana (ver Yacoub et al. 2012: 10). En un análisis de los alimentos básicos al sur de la mina Yanacocha, cerca de la ciudad de Cajamarca, se detectaron altas concentraciones de arsénico, plomo y cadmio que superaron los límites permisibles de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Un modelamiento de la absorción de metales pesados de estos alimentos muestra un mayor riesgo para la salud (ver Barenys et al. 2014: 262).

### **5.3.3 Riesgos ambientales del proyecto Conga**

En los últimos años las autoridades locales han realizado con el apoyo de varios expertos internacionales un gran esfuerzo para identificar potenciales impactos y consecuencias del proyecto Conga. Dos proyectos son pilares fundamentales de este trabajo. En primer lugar, el Gobierno Regional de Cajamarca ha culminado exitosamente como primera región del Perú, las primeras etapas de un proceso de ordenamiento territorial<sup>42</sup>. Durante este proceso, se analizó en forma exhaustiva y en profundidad las características de los sistemas naturales de la región. A partir de este diagnóstico se establecieron recomendaciones sobre los posibles usos antrópicos en las áreas de los proyectos mineros. En segundo lugar, desde la publicación de la evaluación de impacto ambiental del proyecto Conga, el Gobierno Regional de Cajamarca mantuvo un contacto frecuente con las autoridades nacionales. Las autoridades regionales realizaron una serie de investigaciones y estudios propios que contaban con aportes de destacados expertos nacionales e internacionales, con el fin de enriquecer la discusión pública y al dialogo con las autoridades nacionales.

---

42 La entrada en vigencia de la primera etapa del proceso de planificación regional y ordenamiento territorial depende de una última aprobación del gobierno nacional que inexplicablemente se niega a otorgar esta aprobación final por varios años

La siguiente sección presenta los argumentos centrales en la evaluación de los riesgos como resultado de estos procesos e integra también el último informe elaborado por el gobierno regional en esta materia que ha sido publicado en marzo de 2016. Este informe contiene una serie de observaciones críticas respecto al Estudio de Impacto Ambiental Conga presentado por la empresa y también documenta la posición de las autoridades nacionales. A la línea argumentativa de estas consideraciones centrales se añaden argumentos y resultados de estudios, observaciones y evaluaciones de varios expertos nacionales e internacionales que se han entrevistados en Perú y Alemania. El punto inicial del siguiente capítulo consiste en un análisis de los riesgos ambientales del proyecto minero Conga.<sup>43</sup>

### **Descripción del proyecto**

El proyecto Conga se pretende desarrollar en una superficie de 30 km<sup>2</sup>. Esto corresponde a la zona de la capital provincial de Cajamarca, donde además de distintas plantas de procesamiento de minerales y agua, se proyectan dos minas a tajo abierto, Perol y Chailhuagón. Los tajos tendrán una superficie de 217 ha y 130 ha respectivamente y una profundidad de 660 m y 468 m (ver Moran 2013: 2, 13).

Dos tercios de la superficie se requieren para la habilitación de los depósitos de relave de los residuos de la producción del concentrado y que forman parte del circuito de agua propio de la explotación. Una gran parte de la superficie se requiere para el depósito de residuos sólidos (5 km<sup>2</sup>). En Conga se producirá un concentrado polimetálico de oro, plata y cobre. La producción se transporta a los puertos cercanos del norte de Perú y se exporta para su posterior procesamiento. Se espera una producción total de 3,1 millones de libras de cobre y 11,6 millones de onzas de oro. El ciclo de vida de la mina se estima de un total de 19 años. Durante la fase de construcción de dos años se estima que se crean 6.000 puestos de trabajo y en la fase de explotación y producción de 17 años de duración unos 1.660 puestos de trabajo permanentes (ver de Echave, J.; Diez, A. 2013: 72; Moran 2013: 13-14).

---

43 El EIA es el instrumento ambiental, que por una parte se utiliza para la evaluación de los proyectos ambientales respecto a los posibles impactos ambientales y por otra parte se puede utilizar en el caso de efectos ambientales inesperados como una base jurídica para responsabilizar a las empresas. El instrumento está firmemente anclado en Perú, pero tiene algunas limitaciones en su implementación. El criterio más importante de una prueba o evaluación ambiental es el grado de independencia de la evaluación. Solamente a través de este criterio se puede establecer una evaluación objetiva. Sólo a partir de la creación de la institución SENACE en 2014 se implementó que la aprobación de los proyectos de minería estaba radicada en una tercera instancia. La evaluación del impacto ambiental de Conga se encargó de 2002. En ese momento, la auditoría del proyecto estaba aún bajo responsabilidad de la Dirección General de Minas del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y respecto a temas ambientales en el Ministerio de Medio Ambiente.

## Ocupación de superficies

La minería a tajo abierto representa una enorme intervención en el medio natural. El proyecto contempla la remoción diaria de 92.000 toneladas de masa de tierra (ver de Echave 2013: 72). La vegetación típica de la Jalca favorece la deposición y la acumulación de sedimentos, que a su vez suministran a esta vegetación con nutrientes importantes. Las plantas filtran nitratos y fosfatos del agua superficial, impiden a la eutrofización del agua y restringen considerablemente la contaminación de las aguas subterráneas. La Jalca funciona como un gran sistema de retención y almacenamiento de agua (ver siguiente sección). En la Jalca hay una gran variedad de hábitats, lo que posibilita la existencia de varias especies de animales y plantas y en forma directa e indirecta la subsistencia de la población local y (ver Gobierno Regional Cajamarca 2016: 2, 16). La fragilidad de este ecosistema ha sido comprobada por diversas instituciones y se ha incorporado a la legislación nacional. La Ley General del Ambiente, Ley N° 28.611, establece que la conservación de los ecosistemas se debe orientar a conservar los ciclos y procesos ecológicos y a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y adicta medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles. Un territorio como la Jalca que une turberas, humedales y lagunas, representa un ecosistema que amerita una protección (ver Gobierno Regional Cajamarca 2016: 4).

El EIA Conga concluye en su evaluación de los impactos sorpresivamente y contrario a las consideraciones básicas de la evaluación de los riesgos ambientales que el impacto negativo que se genera al medio ambiente (respecto al criterio de un cambio de la ocupación de la superficie) es bajo. La evaluación de los impactos considera los criterios de magnitud del efecto, cantidad, fecha de inicio, duración, reversibilidad, acumulación (y respectivamente efectos secundarios) y periodicidad. Sorprendente es que la evaluación de la magnitud del efecto se clasifica como particularmente baja. La evaluación aplica una serie de criterios adicionales en la clasificación general del sitio como – rareza del entorno natural a nivel local y nacional, presencia de planes y objetivos ambientales locales y nacionales y el estado original de la zona – y llega a la sorprendente clasificación de la localización como un lugar de menor importancia, admitiendo solo que existen objetivos de la política ambiental (ver Gobierno Regional Cajamarca 2016: 7; MINAM 2011: 2). Se justifica esta evaluación con el argumento de que existen medidas técnicas capaces de recuperar y restaurar el sitio con un esfuerzo moderado, una vez concluido el ciclo de vida de la mina. Estas medidas consideran usar parte de los residuos mineros depositándolos en la restauración de humedales, y plantar las zonas irre recuperables con pastos y facilitar superficie destinadas al pastoreo. Además, se propone sustituir las cuatro lagunas naturales que desaparecen por la explotación

por lagunas artificiales. Tanto el equipo de investigadores de este estudio, como varios representantes de la sociedad civil, concluyen que la evaluación y las medidas de mitigación propuestas no reflejan adecuadamente a la fragilidad del ecosistema. Se criticó y se ha puesto en duda, por diferentes expertos e instituciones, en distintas ocasiones que la combinación de diferentes medidas como el reciclaje de los residuos sólidos con un alto grado de contenido químico y la habilitación de lagunas artificiales como reservorio de agua puede sustituir a un ecosistema como el Jalca (ver Gobierno Regional Cajamarca 2016: 6; MINAM 2011: 4; ANA 2010: 3). De hecho, la medida de restauración del ecosistema mediante el reemplazo con un sistema artificial no sustituye la pérdida de biodiversidad y del paisaje. Este aspecto representa una crítica importante, donde la voluntad política será decisiva para habilitar un proceso democrático de dialogo político y de negociación entre las partes donde se debe incluir a la sociedad civil.

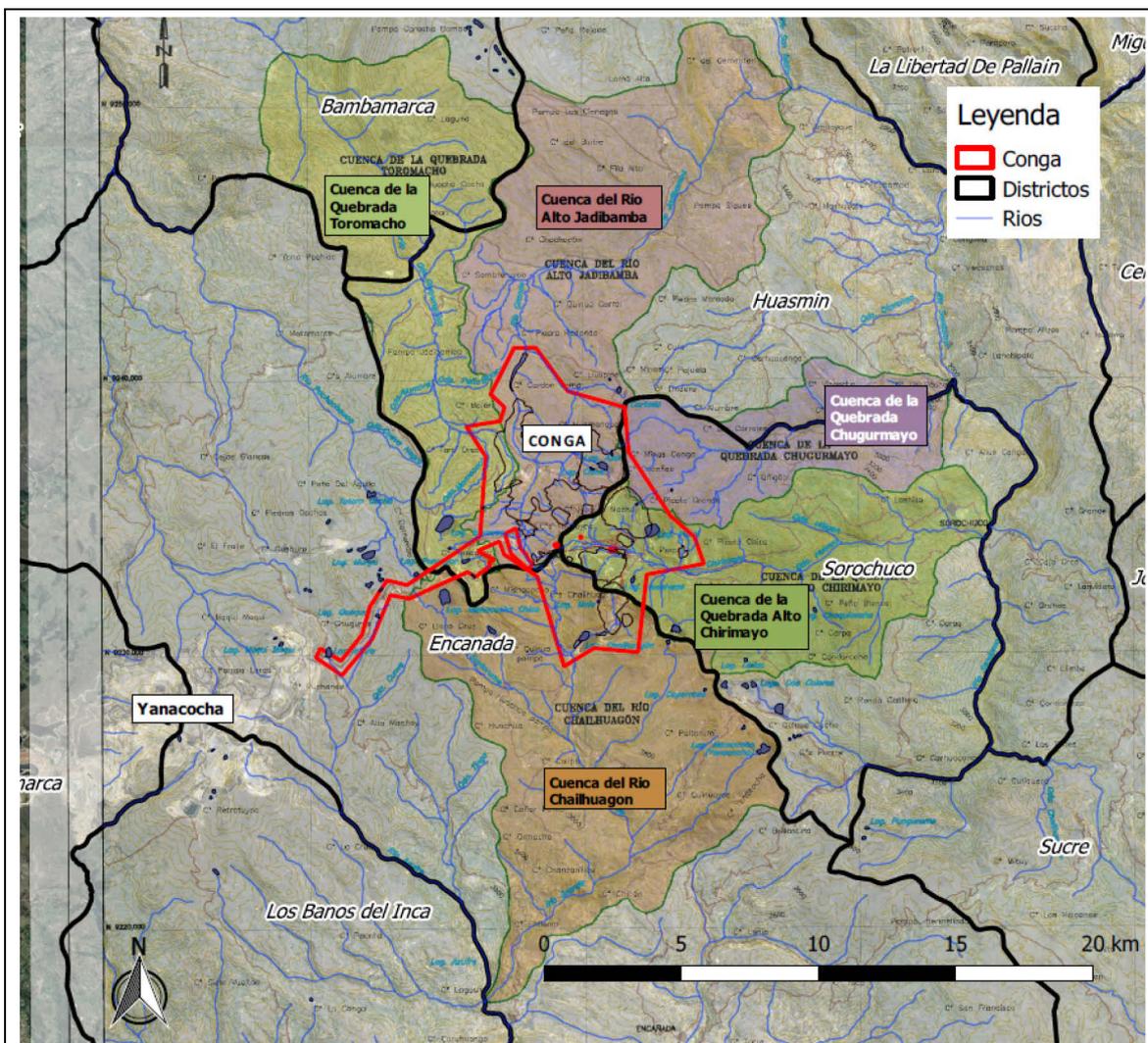
Sin embargo, el EIA y sus resultados también debe ser criticado por otras razones objetivas: a partir de los resultados de los y diagnósticos de la primera etapa del ordenamiento territorial y los estudios respecto al impacto de Conga, el Gobierno Regional de Cajamarca elaboró una evaluación del sitio donde se pretende desarrollar Conga bajo el mismo catálogo de criterios aplicado en el EIA. El resultado confirma la presuposición de un riesgo alto y significativo relacionado con una serie de potenciales impactos negativos (ver Gobierno Regional Cajamarca 2016: 7). Un elemento clave que explica la discrepancia entre las dos evaluaciones es el hecho de que el EIA considera en forma insuficiente e inadecuada la localización del proyecto en un lugar de cinco cabeceras de las cuencas hidrográficas (MINAM 2011: 2-3).

### **Disponibilidad del agua**

Ciertamente el efecto esperado al sistema hidrológico constituye el mayor riesgo de un impacto ambiental negativo y este efecto no ha sido considerado adecuadamente en las evaluaciones que se citaron. La función de la Jalca de retener y regular agua se ve fuertemente amenazada por el proyecto Conga. La Jalca como un sistema de retención y almacenamiento de agua alimenta a 5 cuencas hidrográficas que los residentes locales usan para el consumo propio y la agricultura:

1. La cuenca del río Chirimayo
2. La cuenca del río Chugurmayo
3. La cuenca el río Jadibamba
4. La cuenca de la quebrada Toromacho y
5. La cuenca del río Chailhuagón.

Estos ríos son en parte afluentes de otros ríos más importantes, y, por lo tanto, elementos de ciclos hidrológicos más grandes. Los primeros tres ríos mencionados son al mismo tiempo afluentes del río Sendemal. El río de la Quebrada Toromacho desemboca en el Quengorío, que a su vez es un afluente del río Llaucano. El río Chaihuagon desemboca en el río Chonta. Todos estos ríos desembocan en el río Marañón, que es uno de los principales ríos del Perú (ver Chávez Ortiz 2014).



**Figura 30: Cuencas hidrológicas secundarias afectadas por Conga**

Fuente: Elaboración propia.

Casi el 60% de las 700 fuentes de agua se encuentran en la zona de Jalca en una altitud entre 3.500 hasta 4.000 m s.n.m., las otras fuentes restantes se ubican en las zonas más bajas de la zona de influencia. Estos recursos hídricos son de vital importancia, ya que mantienen los niveles de agua de los lagos y la humedad de

las turberas en equilibrio. En las zonas los humedales el nivel de la capa freática es relativamente bajo, pero variable (ver Moran 2013: 10). Un modelamiento de los datos hidrológicos del EIA muestra que en algunos lugares según las características del suelo la capa freática se encuentra a 10 hasta 150 metros debajo de la superficie y que 44% de la superficie terrestre está cubierta con aguas superficiales (ver Cerdán Moreno 2011: 8-13). Estas características plantean la hipótesis que los diferentes depósitos y cuerpos de agua de la Jalca están interconectados entre ellos.<sup>44</sup>

Imágenes de satélite y varias muestras de suelo tomados por la compañía misma indican que los suelos entre los depósitos de agua contienen materiales calizos, rocas volcánicas y sedimentos de glaciares que contribuyen a la retención y la canalización y del agua en las diferentes capas del suelo. El sistema hidrológico tiene la capacidad de retener, filtrar y de canalizar el agua a los cuerpos de agua y las aguas subterráneas (ver Torres y Castillo 2012). Esto puede significar que un estrés prolongado en un punto específico, por ejemplo, por un bombeo continuo de las minas a tajo abierto a 660 metros profundidad, puede tener impactos al sistema hidrológico en su conjunto (ver Moran 2013: 15; MINAM 2011: 9). Los posibles impactos llegan de un rebajamiento general de la capa freática, el agotamiento de fuentes de agua y la contaminación del agua en las diferentes capas de almacenamiento (ver Gobierno Regional Cajamarca 2016: 17).

Como mencionado, el EIA niega este contexto, a pesar de las opiniones emitidas por varios expertos e instituciones acerca de los impactos ya observados en el caso de la mina Yanacocha. La inadecuada atención del sistema hidrológico en el EIA no permite establecer un balance hídrico, lo que podría conducir a una mejor comprensión de los efectos señalados. La ANA ya señaló poco después de la publicación del EIA que, tomando en consideración la precipitación anual media de 1.100 mm/m<sup>2</sup>) y el volumen de agua requerido por la explotación minera (2.026.890-2.239.920 m<sup>3</sup> por año) no guardan relación alguna (ver ANA 2010: 5).

Si uno modela el balance hídrico de acuerdo con los impactos observados en el caso de Yanacocha y otras minas de oro que operan a tajo abierto, (ver Moran 2013: 6, 14-15) el resultado más probable es que se establece un balance hídrico negativo. En qué medida el traslado las lagunas naturales y su sustitución por lagunas artificiales pueden disminuir el impacto al balance hídrico no se analiza, ni

---

44 Se exigió a la empresa Yanacocha iniciar un estudio hidrogeológico, que hasta la fecha no ha sido elaborado o presentado. Dado los altos costos financieros que requieren dichos estudios, el equipo técnico de expertos del Gobierno Regional no pudo elaborar un estudio de estas características.

se menciona en el EIA y requiere de un análisis propio para poder concluir acerca del efecto. El EIA solamente indica, que las lagunas artificiales se ubican a una mayor altura que las lagunas naturales, pero no indica que efecto tendría la intervención al balance hídrico y a las interacciones de los recursos hídricos (ver MINAM 2011: 4, 8).

### **Calidad del agua**

Los efectos mencionados anteriormente no tienen solamente impactos al balance hídrico, sino insinúan un riesgo de contaminación. La producción de concentrado requiere de un extenso uso de cianuro lo que podía reducir aún más el valor pH del agua. El depósito de los residuos sólidos y los depósitos líquidos en relave en grandes extensiones aumenta al riesgo de un drenaje de sustancias tóxicas al agua y suelo. Todos estos factores deberían analizarse en profundidad en una evaluación de los riesgos ambientales que generan los impactos a un espacio natural de un ecosistema frágil con suelos porosos interconectados con diferentes fuentes y depósitos de agua (ver ANA 2010; Moran 2013: 15). En la localización donde se pretende desarrollar Conga se encuentran varias lagunas que formarían parte del ciclo hídrico de la explotación. Además, la remoción de tierra libera minerales en el tajo abierto a una profundidad de 660 metros (160 metros más profundo que en el caso de Yanacocha) donde entran en contacto directo con las aguas subterráneas.

La planta de tratamiento de aguas residuales contemplada en el proyecto no tendría la capacidad necesaria para tratar los volúmenes de agua que se generan en la explotación (ver ANA 2010: 4; Moran, 2013: 6). Además, el EIA indica que el tratamiento del agua solo da cumplimiento a los estándares de calidad de agua para el uso agrícola. Por ende, la calidad del agua de las aguas residuales tratadas no permitiría el uso para el consumo humano (ver Moran 2013: 8).

Las ambigüedades del EIA persisten también acerca de la información acerca del manejo de los residuos mineros. Los datos sobre la cantidad de residuos sólidos y relaves son incompletos y/o imprecisos. Además, varios importantes aspectos técnicos respecto al tratamiento de los residuos mineros, especialmente después del final del ciclo de vida de la mina, son incompletos. Resumiendo lo expuesto se concluye que a partir de la información del EIA no se puede realizar una evaluación definitiva de los riesgos ambientales del proyecto, especialmente el aspecto del tratamiento de los residuos no ha sido examinado y expuesto satisfactoriamente en el EIA (ver el MINAM 2011: 5, Moran 2013: 16; ANA 2010: 5).

### Plan Cierre de Mina

En este contexto se genera una cuestión fundamental en relación con el Plan de Cierre Mina y los impactos y las posibles consecuencias después de la salida de la empresa operadora al final del ciclo de vida del proyecto minero. Los pasivos ambientales mineros siguen siendo un problema ambiental grave en Perú y forman parte de la discusión y el contexto de la formación de nuevas instituciones ambientales y la reorientación de las políticas hacia políticas ambientales que garantizan una gestión ambiental adecuada y eficaz. Bajo la legislación vigente las empresas mineras están obligadas a presentar un Plan de Cierre de Mina en el EIA. Además, están obligadas a transferir una garantía financiera antes del inicio de la producción con el fin de reducir el riesgo de problemas financieros de la empresa y por lo tanto de una posible ausencia de un cierre efectivo dado a dificultades financieras de la entidad responsable. El plan debe explicar en forma detallada las medidas y los procedimientos técnicos para abordar, mitigar y restaurar los impactos identificados en el EIA que tienen relación con el abandono de la explotación y el fin del ciclo de vida del proyecto. En particular, se debe garantizar que no se generen nuevos impactos ambientales desde el sitio minero abandonado. Desde la perspectiva del Estado y de la población local, esto es particularmente de interés ya que con el término de las operaciones es improbable que la empresa asumirá realmente la responsabilidad respecto los impactos posteriores al cierre, lo que significaría que estos impactos se distribuyeran a largo plazo en forma injusta, decir población y estado tendrán que asumir la responsabilidad técnica y financiera.

Aparte del proceso político, la coherencia técnica entre el EIA y el Plan Cierre de Minas es de central importancia. Las observaciones críticas a varios aspectos del EIA Conga plantean una serie de dudas sobre la coherencia técnica entre EIA y Plan Cierre de Mina. Los resultados respecto a la fragilidad de ecosistema y los impactos del sistema hídrico no están suficientemente fundados. Por consiguiente, las medidas técnicas propuestas como el relleno de los tajos abiertos con residuos sólidos, la impermeabilización de los depósitos de residuos sólidos y de los relaves, tratamiento de aguas industriales e instalación de lagunas artificiales parecen ser insuficientes. Además, cabe señalar que el EIA no entrega información acerca de cómo se pretenden realizar y administrar estas medidas en el futuro, por ende, resulta la incógnita si las medidas propuestas realmente pueden implementarse eficazmente (ver MINAM 2011: 4-5, 8; Gobierno Regional Cajamarca 2016: 9-10; Moran 2013: 2, 8; ANA 2010: 5).

El plan de cierre propuesto en el EIA se analiza tomando en consideración la experiencia internacional respecto al tema de cierre de minas en territorios de similares características como las de Conga. Una investigación acerca de un total de 621 proyectos de restauración de humedales a escala mundial llega a la conclusión que estos proyectos no sólo requieren de un enorme esfuerzo técnico y financiero, sino constató que el éxito de la totalidad de casos analizados ha sido bastante limitado. Se investigó el grado de recuperación de los diferentes procesos y sistemas naturales durante un periodo de hasta 100 años. Se compararon humedales prístinos con humedales que han sido dañados por la acción antrópica y luego contaron con medidas de restauración. Los procesos naturales analizados se dividen en procesos hidrológicos y biológicos (recuperación del sistema hídrico, plantas y animales) y en los procesos biogeoquímicos (almacenamiento de carbono, nitrato y fosfato). Como resultado de esta exhaustiva investigación, se estableció que la recuperación del sistema hidrológico resultaba exitosa en algunos casos, dependiendo de las trayectorias de flujo del agua a través de la vegetación heterogénea y de las capas de suelo. Respecto a la vegetación sobre un tiempo de observación de un periodo de hasta 100 años (ver Moreno-Mateos et al. 2012: 2-3), se ha recuperado en un promedio sólo alrededor de un 77%. La tasa de recuperación de los humedales en climas fríos era significativamente más lenta dado que los procesos biológicos son generalmente más rápidos en temperaturas más cálidas. Humedales que dependen más de la lluvia y de las aguas subterráneas, se recuperan mucho más lento que aquellos que se encuentran en los lechos de ríos o lo largo de las zonas costeras, ya que estos últimos tienen el beneficio de tener una mayor disponibilidad de agua (ver Moreno-Mateos et al. 2012:4-5). Aunque algunos procesos biológicos pueden recuperarse lentamente se debe suponer que los servicios ecosistémicos de los humedales nunca se recuperan íntegramente (ver Moreno-Mateos et al. 2012: 6).

En cuanto a las características de la Jalca estas observaciones son de gran importancia. La Jalca se encuentra en el altiplano andino donde prevalece un clima frío. El sistema hidrológico depende de las lluvias y del nivel de la capa freática. La recuperación de la vegetación puede ser muy lenta e incluso incompleta. El sistema también, sobre la base de la variación de los diferentes suelos y sus funciones (suelos porosos que canalizan y filtran el agua a las turberas que depositan el agua) y la vegetación típica, representa una unidad muy frágil, por lo que es cuestionable que la restauración del sistema hidrológico sea exitosa. En una investigación de la Jalca en Cajamarca, al este de la zona de este estudio, se encontró suelo de turba con una profundidad de unos 7m. 65% del suelo tenía capas de humus muy gruesas y un contenido de carbono entre 17 y 35%. Estas capas se forman a

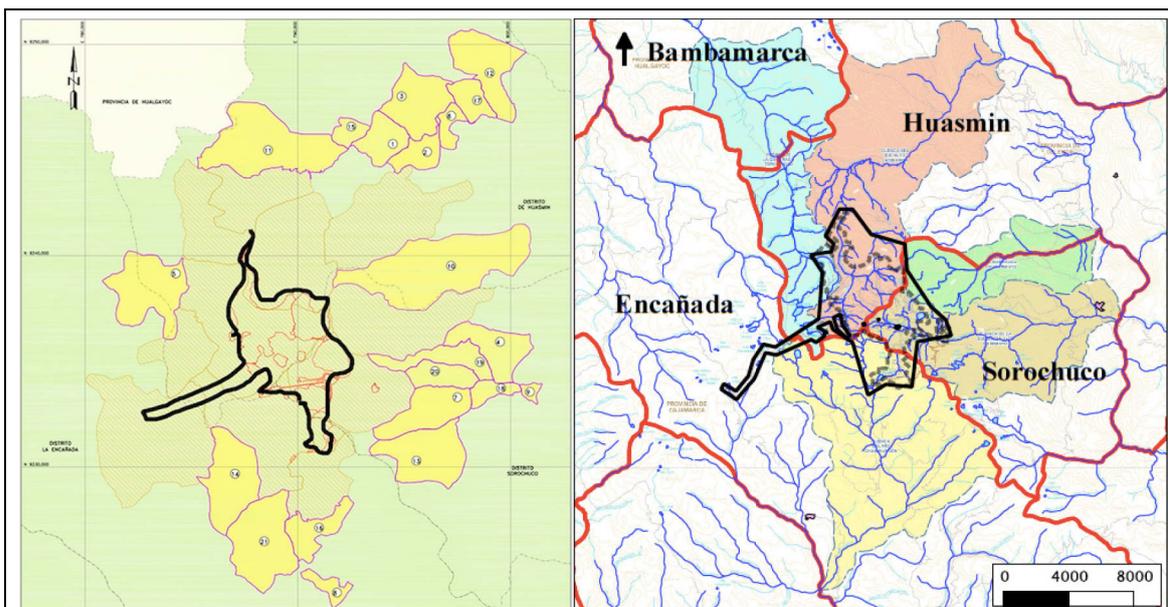
un ritmo de 1-2 mm por año (ver Cooper et al. 2010: 22). Cuanto tiempo una recuperación integral de la Jalca puede durar es incierto. En teoría, los suelos de la turba necesitarían dependiendo del espesor de por lo menos varios miles de años de regeneración (ver Buytaert 2006: 57-60). Por otra parte, hay que suponer que otros servicios ecosistémicos también se verán seriamente afectados o se pierden.

### Zona de Influencia

A partir del análisis de los impactos expuestos hasta este punto se puede formar una conclusión central: Tomando en consideración la magnitud y la dimensión de los impactos ambientales analizados se establece que la zona de influencia de Conga definida en el EIA refleja solo en forma insuficiente la zona en que se generan los impactos.

La autoridad nacional SENACE (Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles) establece una definición para la zona de influencia en proyectos mineros. En consecuencia, establece que la zona de influencia es "[la] zona geográfica impuesta a las actividades de la minería donde se generan impactos ambientales y sociales de cualquier tipo" (ver SENACE de 2016: 13). Dentro de este espacio se distinguen impactos directos e indirectos. Los impactos directos se definen como los efectos en la zona dentro de los límites del proyecto y que se generan durante el ciclo de vida del proyecto. Los impactos indirectos se definen como los efectos en la zona fuera de los límites del proyecto, que se generan por la actividad minera durante y después del ciclo de vida y debe ser tomada en consideración en la evaluación del impacto ambiental del proyecto (ver SENACE 2016: 13-14). En la evaluación ambiental de los impactos de Conga no se toma suficientemente en consideración, el hecho que la localización del proyecto se ubica en un lugar de 5 cuencas hidrográficas. El EIA solo reconoce este hecho en forma parcial (ver la siguiente figura, imagen de la izquierda). Es evidente que en la medida que se integra el territorio de las cuencas hidrográficas la zona de influencia se extiende hacia el distrito de Bambamarca (imagen de la derecha).

La superficie de las cinco cuencas en su conjunto es de unos 45.190 ha y con esto es 16% más grande que la zona identificada como zona de influencia directa en el EIA de 38.832 ha (ver MINAM 2011: 6). En esta zona más extensa el EIA no indica la existencia de riesgos ambientales, solo admite impactos de menor envergadura que se podrán evitar a través las medidas técnicas propuestas. Sin embargo, el análisis de estas medidas indica que a largo plazo si se generarían impactos y un daño significativo en la totalidad del territorio de las cinco cuencas.



**Figura 31: Zona de influencia del proyecto Conga**

Fuente: Elaboración propia según EIA de Conga (2010), la figura 5.3.2. a.

#### 5.3.4 Costos ambientales de Conga

En el capítulo anterior se mostró que el riesgo de efectos externos por el proyecto Conga es muy alto y con esto también la amenaza de grandes conflictos socio ecológicos con la población que se sustenta de la agricultura. El EIA incluye incluso un cálculo de los costos ambientales de ciertos efectos externos y su mitigación y compensación. Este cálculo se refiere a los impactos que la empresa identificó. Aparte de la pregunta si estos efectos reflejan la totalidad de efectos que se generan, la pregunta acerca del procedimiento en el cálculo de estos costos es de gran importancia.

A continuación, se presenta un análisis crítico de los cálculos que presentó la empresa (escenario 1) en el EIA. Después se presenta un cálculo alternativo (escenario 2) que considera las conclusiones establecidas en este capítulo.

##### **Costos ambientales del proyecto EIA Conga (Escenario 1)**

El EIA Conga aborda tres diferentes tipos de costos ambientales: la pérdida de la producción agrícola en el área del proyecto (destrucción definitiva de producción agrícola), los costos de las medidas técnicas para mantener el sistema hidrológico, y el costo del traslado de las truchas de las lagunas naturales a las lagunas artificiales.

<b>Tabla 21: Resumen de los costos ambientales de Conga (EIA)</b>				
<b>Componente ambiental</b>	<b>Impacto ambiental potencial</b>	<b>Valor de uso</b>	<b>Método de estimación</b>	<b>Costos (US \$)</b>
Suelos y Capa de vegetación	Pérdida de terrenos agrícolas o cambios en el uso agrícola; Destrucción de la capa vegetal (terrenos de pastoreo de ganado)	Apoyo al desarrollo económico-de la agricultura	Cambios en la productividad/ Método de valor añadido	500.000
Aguas subterráneas y superficiales	Disminución de la cantidad y empeoramiento de la calidad de las aguas subterráneas y de superficiales	Apoyo al desarrollo económico de la agricultura, disponibilidad de agua potable	Estimación de los costos de reparación de los daños (Medida: reubicación de las lagunas)	95.411.523
Fauna	Perdida de las truchas de las lagunas naturales	No existe un valor directo del uso de la fauna. Valor de opción para el uso futuro de un consumo o venta	Estimación de los costos para reparar los daños (Medida: traslado y cultivo de las truchas a las lagunas artificiales/ Cambios en la productividad/ Método de valor añadido	23.420
				Suma: 95.934.943

Fuente: EIA Conga, 2. Modificación (2014): Anexo 7.

Como se ve en la tabla, la valoración económica de la pérdida de terreno agrícola se determina con US \$ 500.000 dólares estadounidenses. Esta valoración sólo considera a la zona agrícola *adentro* de la zona de influencia directa definida en el EIA y corresponde a los terrenos de pequeños productores locales que se dedican a la agricultura y la ganadería (150,8 ha + 267 ha). La valoración se basa en la pérdida de ingresos agrícolas (cultivos y ganado) en el futuro que se generaría en esta zona. Esta cifra representa el valor económico total de la creación de valor añadido en el futuro, que ya no puede ser generada por causa del proyecto (ver EIA Conga 2014: 8-14).

El componente central de los costos ambientales de acuerdo con el EIA Conga es la reubicación de las lagunas artificiales y la construcción de una planta de tratamiento de agua. La planta de tratamiento tiene el objetivo de mantener la can-

tividad y calidad en el suministro de aguas subterráneas y superficiales. Se trata de costos de una medida técnica de reparación y disminución de daños (ver Método A2, capítulo 2.1.) Se determinó en US \$ 95.411.523 y se refiere a la zona de influencia directa definida en el EIA (ver EIA Conga 2014: 15-22). La validez de esta valoración depende fundamentalmente si la medida técnica propuesta es capaz de disminuir y reparar adecuadamente el daño, decir revierte la escasez de agua y logra la descontaminación del agua (ver Agencia Federal de Medio Ambiente 2012b: 9). El EIA supone que a través de estas medidas técnicas no se generan importantes impactos ambientales y por ende no existen otros costos ambientales a considerar.

### **Valorización económica alternativa – Extensión de la zona de influencia directa (Escenario 2)**

La siguiente valorización económica integra las pérdidas de cosechas en los terrenos agrícolas en una zona de influencia más extensa que la definida por la empresa en el EIA y que incluye el territorio de las cinco cuencas. El supuesto base de esta valoración se fundamenta en la observación que las medidas técnicas propuestas para mitigar el daño ambiental por la empresa cumplen insuficientemente el propósito de mantener y garantizar el abastecimiento del agua en la zona de influencia directa e indirecta (Validez de las medidas técnicas no cumplen con el propósito y se generan externalidades). Por consiguiente, se pretende determinar el valor de la producción agrícola a largo plazo que se pone en peligro por el proyecto Conga en la zona de influencia directa e indirecta. El escenario presenta un escenario extremo, bajo el supuesto de la pérdida total de futuras cosechas como un escenario *peor de los casos*. El método es idéntico con la valoración económica presentada por la empresa en el EIA (Método de valor añadido y/o cambios de productividad). Los pasos y supuestos se definen de la siguiente manera:

Primer paso: calculación de los rendimientos netos (promedio) por año y por hectárea (agricultura de cultivos y producción de leche ganadería)

El rendimiento neto promedio de los cultivos agrícolas se calcula con los datos de la producción agrícola en el área de estudio (ver sección 5.4.3.). Se establece una ponderación según las superficies utilizadas por cada cultivo y el rendimiento promedio por hectáreas de cada cultivo y se agrega este valor para toda la zona de las cinco cuencas. Adicionalmente se calcula el valor de la producción lechera como promedio del stock de vacas lecheras y el rendimiento neto resultante de la producción de leche. Los costos de producción se determinan en el caso de la

agricultura en un 50%, y en la producción de leche en un 35% del ingreso neto total.<sup>45</sup>

Para la zona de influencia directa e indirecta se calcula un ingreso neto por año de US \$ 19.714.042 (cultivos – agricultura) + US \$ 11.273.495 (ganadería – producción de leche) = US \$ 30.987.537<sup>46</sup>

Paso 2: cálculo del valor económico total neto promedio de los años futuros (infinito horizonte de tiempo)

El valor económico neto total de los futuros ingresos netos por año se define con una renta infinita y se calcula de la siguiente manera:

Valor económico total (neto) del conjunto de los futuros ingresos = ingreso neto anual \*  $\left(\frac{1}{i}\right)$ , donde  $i$  refleja la tasa social de descuento para descontar las ganancias futuras. De acuerdo a la convención metodológica de la Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania se utiliza una tasa de descuento de 1,5% que representa una evaluación económica intergeneracional (ver Agencia Federal de Medio Ambiente 2012b: 33).<sup>47</sup>

El valor económico total (neto) se calcula en consecuencia:

$$\text{US } \$ 30.987.537 * \left(\frac{1}{0,015}\right) = \text{US } \$ 2.065.835.793$$

En resumen, se comparan los dos escenarios y sus supuestos.

---

45 Estos cálculos son el resultado de una valorización económica basada en encuestas que ha realizado la empresa Yanacocha como parte de su análisis socioeconómico (ver EIA Conga, 2014: 14).

46 Tipo de cambio: US \$/Soles = 3,40.

47 Al seleccionar la tasa de descuento se generan grandes discrepancias. En el caso del escenario 2 se selecciona una tasa de descuento de 1,5% y la tasa de descuento seleccionada en el escenario 1 del EIA Conga es de un 7%. Las diferentes tasas de descuentos afectan en gran medida el resultado final de los costos ambientales. Utilizando una tasa de descuento del 7% como lo propone el EIA Conga tiene como resultado un valor económico total neto de US \$ 442.679.099. El escenario 1 determina la tasa de descuento solo bajo un enfoque microeconómico, decir la tasa de interés expresa el costo de oportunidad del capital de la empresa y se entiende solo para la valoración de la inversión de capital. Los costos de las pérdidas agrícolas por lo tanto solo se definen solo bajo un enfoque microeconómico (ver EIA Conga, 2014: 16). Una valorización económica bajo un enfoque macroeconómico de los costos ambientales tiene un mayor horizonte de tiempo y por lo tanto también afectan a las generaciones futuras, una gran cantidad de investigaciones científicas sugiere por esta razón tasas de descuento más bajas. El valor exacto de la tasa de descuento depende de los supuestos y los respectivos juicios de valor. Por ejemplo, supuestos acerca de las preferencias de las generaciones futuras, diferentes ponderaciones de los costos y beneficios de generaciones futuras en comparación con la actual generación, diferentes tasas de crecimiento, etc. La Agencia Federal de Medio Ambiente aplica supuestos comúnmente aceptados, y calcula mediante una tasa de descuento estándar de 1,5% (ver Agencia Federal de Medio Ambiente, 2012b: 33-35).

Tabla 22: Comparación de los dos escenarios de costos ambientales		
Rendimiento agrícola afectado	Escenario 1 Costos ambientales según EIA Conga	Escenario 2 Cálculo alternativo la zona de influencia directa e indirecta
Componentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pérdida de producción agrícola en la zona de influencia directa</li> <li>2) Realización de medidas técnicas para garantizar el abastecimiento de agua a largo plazo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pérdida de producción agrícola en la zona de las cinco cuencas (zona de influencia directa e indirecta)</li> </ol>
Supuestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las medidas técnicas son aptas para lograr el objetivo de garantizar el abastecimiento de agua a largo plazo</li> <li>▪ La pérdida de producción agrícola solamente se genera en la zona de influencia directa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las medidas técnicas no son aptas para lograr el objetivo de garantizar el abastecimiento de agua a largo plazo</li> <li>▪ Pérdida de producción agrícola se extiende a la zona de influencia directa e indirecta</li> </ul>
Valor económico total	US \$ 95.934.943	US \$ 2.065.835.793

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

Escenario 2 representa caso peor. Basándose en el supuesto que la producción agrícola adentro de la zona de las cinco cuencas es inviable a largo plazo. En qué medida y a qué velocidad se podría dar este escenario no se puede determinar con certeza. Varios indicios afirman que este escenario es el escenario que debería suponerse, específicamente en la planificación del proyecto minero Conga, pero también en términos más generales a todos los otros grandes proyectos mineros en la región Cajamarca. El proyecto Yanacocha que ya está en operaciones por más 23 años ha ejercido una gran presión sobre el sistema hídrico de la Jalca. El rebajamiento de la capa freática es masivo y considerable. Fuentes de agua se agotaron y han sido contaminadas y por ende varias zonas agrícolas quedaron inutilizables. El instrumento central de planificación del proyecto minero – la Evaluación de Impacto Ambiental – deja planteada varias dudas respecto a que las medidas técnicas propuestas son insuficientes para contrarrestar los impactos ambientales identificados.

En la interpretación de los costos ambientales de un poco más de dos mil millones de dólares deben considerarse varios factores. En primer lugar, solamente refleja un límite inferior de la totalidad de los costos ambientales. La capacidad de abastecimiento del recurso agua para la agricultura sólo representa una parte del

beneficio y de la utilidad de la población resultante de este servicio ecosistémico en particular. Sin embargo, se puede suponer que el valor económico total de la producción agrícola que está amenazado refleja debidamente gran parte la totalidad de los costos ambientales.

En segundo lugar, se concluye que los costos ambientales son considerablemente más altos que los costos calculados por la empresa Yanacocha. Esto significa que la realización del proyecto Conga en el actual marco de legislación y regulación, puede generar costos ambientales como externalidades que deberán ser asumidos por terceros.

Por consiguiente, se recomienda decididamente emprender todos los esfuerzos necesarios que permiten entender en mayor grado el riesgo de los impactos ambientales mencionados y desarrollar medidas técnicas de prevención más pertinentes que logran mantener el nivel de los costos ambientales en lo más bajo posible (ver capítulo Recomendaciones).

En tercer lugar, la valorización económica presentada en esta sección (como cualquier otra valorización) debe usarse con cierta cautela. El concepto de costos ambientales intenta expresar conflictos de uso de diferentes actividades antropogénicas a través de una valorización monetaria de impactos mediante una unidad uniforme. Estos valores monetarios tienen el fin de expresar la pérdida de utilidad en forma objetiva. En los países industrializados, una utilidad expresada en valores monetarios representa un beneficio bastante similar para todos los diferentes usuarios, entonces la comparabilidad de los valores se da en un grado razonable por la homogeneidad de las condiciones socioeconómicas. Esta comparabilidad no se da en un grado razonable en el caso de subsistencia y pobreza vs la gran minería industrial. En el contexto de un conflicto de usos entre la gran minería y una agricultura de subsistencia y de una pobreza generalizada, lo que es el caso en área de estudio, es cuestionable que los valores monetarios expresan debidamente la real pérdida de utilidad y beneficios de la población.

El valor de los costos ambientales representa solo la pérdida de los ingresos agrícolas como pérdida de la utilidad de alrededor de 130.000 personas. Este valor solo refleja parcialmente la pérdida real relacionada con la pérdida o destrucción de los medios de vida de la población, otros riesgos adicionales como un mayor grado de pobreza, mayor tasa de migración y surgimiento de otros conflictos sociales no se han considerado en la valorización. Un dólar más o menos para un hogar promedio en las precarias condiciones socioeconómicas de la zona representa mucho más que un dólar más o menos para una empresa como Yanacocha. La pérdida de utilidad, por tanto, es completamente subvalorada por el valor calcula-

do. Los límites del concepto de costos ambientales en este contexto socioeconómico son evidentes. Más importante que la expresión monetaria de los costos ambientales es la comprensión del hecho que la destrucción de los medios de vida afecta a largo plazo una gran cantidad de personas. Los costos ambientales de una valorización económica deberán usarse con cierta cautela en el diálogo político, como un instrumento de apoyo, que requiere de consideraciones adicionales y de una contextualización, como se ha descrito en este análisis.

## **5.4 El potencial de la agricultura en la zona de influencia del proyecto Conga**

### **5.4.1 El potencial de los factores y condiciones naturales**

Los recursos naturales son particularmente importantes para la gente que vive de la agricultura en la zona de estudio. La región tiene un historial de varios grandes conflictos socioambientales y en la actualidad siguen existiendo importantes conflictos de recursos. La Defensoría del Pueblo informa en diciembre de 2016 de once conflictos socioambientales activos en la región. Lo que incluye el conflicto entre la mina Yanacocha y la sociedad civil que se manifiesta en contra del proyecto de expansión (ver Defensoría del Pueblo 2016a). Para las comunidades locales dedicadas a la agricultura los recursos naturales son los medios de vida y el fundamento de su actividad económica. El potencial de los recursos naturales para la agricultura es grande y es especialmente valorado por los pequeños agricultores.

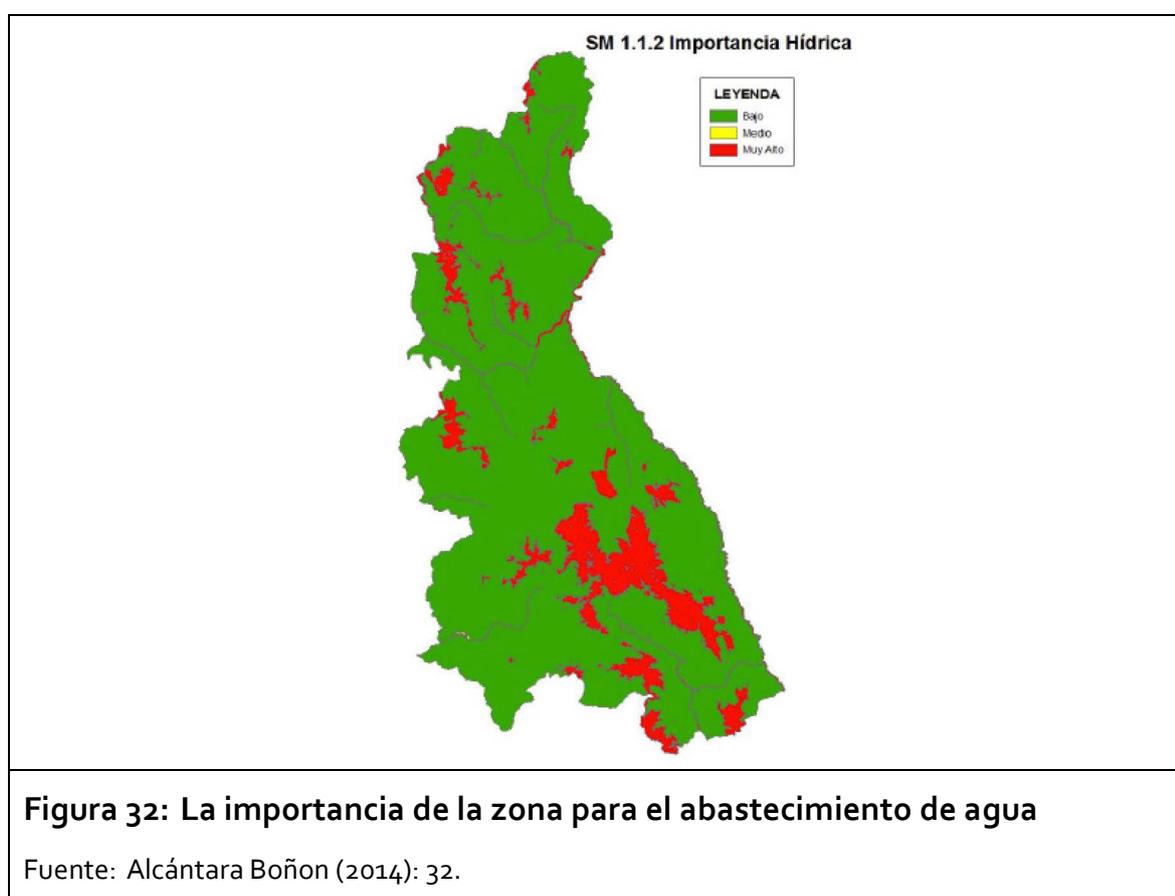
La disponibilidad del recurso de agua en el área de estudio favorece junto con el clima, el desarrollo de la flora y la fauna. La diversidad de la flora y la fauna en el norte de los Andes es particularmente alta en comparación con los Andes centrales y sureñas (ver Torres y Castillo 2012). A diferencia del análisis del potencial de los recursos naturales para la agricultura en el área de estudio en Junín, se considera aparte de los recursos agua y suelo, también el potencial de la biodiversidad.

Se debe tener en cuenta que la alta biodiversidad de Cajamarca constituye no solamente un gran potencial de la agricultura, sino representa también un potencial turístico. El turismo en la región se beneficia enormemente de un paisaje hermoso atravesado por una gran cantidad de lagunas y donde se pueden apreciar una gran cantidad de diferentes especies de fauna. El mayor potencial en términos de aprovechamiento de los recursos naturales está en el sector agrícola, por lo tanto, la investigación se enfoca principalmente a este sector. El análisis socioeconómico del área de estudio tuvo como resultado que la mayoría de la pobla-

ción se dedica a la agricultura y por lo tanto depende de los recursos naturales como agua, suelo y biodiversidad.

### Agua

El sistema hídrico en el área de estudio es complejo y de gran importancia para el abastecimiento regional (ver sección 5.3.3 respecto a la importancia del sistema hídrico de la Jalca). En la planificación del ordenamiento territorial (ZEE) se clasificó la importancia hidrológica de la zona de estudio para la región y como una zona de suma importancia (ver Figura 32).



El gobierno regional identifica las zonas hidrológicamente importantes con los humedales, los orígenes de las fuentes de agua y las zonas cercanas a las orillas de los ríos. En el área de estudio se dan estas tres características que definen la importancia hidrológica de una zona (ver Alcántara Boñon 2014).

El complejo sistema hídrico subterráneo y superficial de la Jalca permite una disponibilidad del agua, no solamente en la estación de lluvia, sino también en la estación seca.

De particular importancia para el abastecimiento de agua de la región son las fuentes naturales de agua, como los manantiales, de los que hay en la zona de influencia del proyecto Conga aproximadamente 700. Los manantiales mantienen los niveles de agua de las lagunas y la humedad de las turberas en equilibrio. La disponibilidad de agua sobre todo el año juega un rol importante en la agricultura. La población predominantemente agrícola tiene un amplio conocimiento de la dinámica de los flujos de agua tanto superficial como subterránea que se traspa de generación en generación. A través de innovaciones tecnológicas se utiliza este potencial hidrológico en la agricultura (ver Torres y Castillo 2012). La disponibilidad de agua sobre todo el año es de particular importancia para las plantas que se utilizan en la agricultura y que requieren una gran cantidad de agua, por ejemplo, la alfalfa, un cultivo principal la Jalca como alimento de los animales según información de Laureano del Castillo de CEPES (entrevista Laureano del Castillo, 10.08.2016). El gran potencial hídrico es de enorme importancia no solo para la agricultura en el área de investigación, sino en toda la Jalca y en las zonas de las cuencas.

### **Tierra y suelo**

En las partes pantanosas de Jalca que tienen similares características que las turberas y se emplazan en su mayoría cerca de las lagunas, las capas inferiores del suelo en el fondo corresponden a turba. La turba tiene por diferentes razones un gran valor para el ser humano y el medio ambiente, almacena el CO<sub>2</sub> capturado por las plantas y debido al alto contenido orgánico, es un suelo fértil para los cultivos. Además, la capacidad del suelo para absorber, filtrar y retener agua es muy alta (ver Torres y Castillo 2012). Especialmente en los pantanos en las alturas de los distritos de Celendín, Hualgayoc y Cajamarca el ecosistema permite la producción de pasto como alimentos para vacas y ovejas durante todo el año. Además, sirve para el cultivo de plantas medicinales que se han adaptado a las condiciones climáticas de la Jalca en las alturas de los Andes. Cabe señalar que el suelo de la Jalca no sólo proporciona una tierra altamente fértil, sino también mejora sustancialmente la calidad del agua de la región a través de su sistema de filtración natural (ver Alcántara Boñon 2014).

Dentro de la Jalca existe otra subdivisión que se basa en las características topográficas especialmente en la humedad del suelo. El potencial de la Jalca se utiliza de diferentes maneras por parte de los agricultores en el área de estudio:

1. Jalca en las zonas bajas (3.500-3.700 m s.n.m.): aquí se usa la Jalca como zona de pastoreo que se mejoran a través del cultivo de pastos. Por su aptitud para el pastoreo, es la zona favorecida de la ganadería. Además, se cultivan en menor grado papas, oca, porotos, cebada y saúco (ver Torres y Lucio 2014).

2. Jalca en las zonas altas (encima de 3.700 m s.n.m.): el suelo en esta zona en general es muy húmedo y se compone principalmente de gramíneas con una baja altura de crecimiento. La zona tiene un uso agrícola limitado, donde domina la producción de paja y la ganadería, especialmente de ovejas y vacas (ver Torres y Lucio 2014).

El suelo tiene una capa herbácea de unos 50 a 120 cm donde las plantas y las raíces crecen en forma compacta y densa. Por lo tanto, toda la superficie de la tierra es cubierta de pastizales que forman cojines densos, parcialmente crecen pequeños arbustos (ver Torres y Castillo 2012). La geología de la zona se compone principalmente de rocas volcánicas y rocas carbonatadas, atravesados por rupturas y fracturaciones donde ocasionalmente se forman lagunas. Este tipo de composición de la corteza terrestre drena el agua muy bien y confirma la interrelación de agua superficial con el agua subterránea (ver Moran 2012).

La Jalca está rodeada por la zona Quechua y de bosques andinos. Ambas zonas rodean la zona de influencia del proyecto Conga, que se encuentra a altitudes de entre 900 y 3.000 m s.n.m., con precipitaciones anuales de 1.000 mm y 1.500 mm. El bosque estacional andino es el ecosistema con menor presencia en Cajamarca, lo que se explica con el alto nivel de intervención antrópica, especialmente por la agricultura, la silvicultura y la ganadería (ver Gobierno Regional de Cajamarca 2009). El suelo de la Jalca se ve amenazada por varias acciones antropogénicas. Esto incluye no sólo la actividad agrícola y ganadera antes mencionado, asimismo incendios intencionales para la forestación y la minería (ver Gobierno Regional de Cajamarca 2009).

La región de Cajamarca tiene en comparación nacional un gran porcentaje de tierras cultivables, igualmente la tierra y los suelos fértiles son escasos. Esto se debe por un lado al alto grado de fragmentación, y, por otra parte, a la calidad de los suelos agrícolas. En la región de Cajamarca el 40% de los suelos agrícolas sufren de la sobreexplotación por un uso excesivo de la agricultura de cultivos y el pastoreo y lo que causa a su vez una degradación del suelo y un rendimiento inferior de los cultivos (ver Alcántara Boñon 2014). La presión demográfica en el área de estudio también es una de las razones que obliga a la sobreexplotación de las tierras agrícolas para producir una mayor cantidad de alimentos. Esta tendencia es creciente, por lo que se supone que la presión aumentará también en el futuro (ver INEI 2015b). Así también Carlos Cerdán, ingeniero y experto en recursos naturales en Cajamarca, describe el cambio gradual del ecosistema de Jalca y lo explica principalmente con un creciente uso agrícola y los efectos del cambio climático que ha permitido cultivar productos agrícolas en las zonas altas de la Jalca. El experto

menciona la relevancia de la Jalca para el abastecimiento de la agricultura y el suministro de agua potable para de Cajamarca y describe la Jalca como una esponja que recoge el agua y lo emite. Por la vegetación del suelo que cubre toda la superficie de la tierra el efecto de evaporación de agua es muy bajo. Cerdán pone en énfasis en la necesidad de respetar el tiempo de regeneración de los suelos, e indica que después de una fase de dos años de cultivo la tierra tendría que quedar en barbecho durante dos años, de esta manera el potencial de los recursos naturales de la Jalca se estaría usando en forma sustentable (ver entrevista, Carlos Cerdán, 14.09.2016).

### **Biodiversidad**

La conservación de la flora y la fauna es un factor elemental para los servicios ecosistémicos de la Jalca. Los principales servicios ecosistémicos para la producción agrícola, son, por ejemplo, la polinización y la producción de nutrientes para los suelos (ver Alcántara Boñon 2014). Especialmente los recursos genéticos de la fauna son una fuente primaria de suma importancia para diversas actividades económicas. Las plantas se adaptaron bien a las bajas temperaturas, la baja presión atmosférica del aire y los vientos fuertes (ver Castillo y Lucio 2014).

El valor de la biodiversidad agrícola en el área de estudio, que ha surgido a partir de los recursos genéticos y el desarrollo de estos recursos por una agricultura milenaria se considera muy alto. Hoy en día, no hay más que unos pocos agricultores que conservan la biodiversidad agrícola mediante el cultivo de semillas de plantas nativas. De los cerca de 200 agricultores que aún conservan las semillas de especies de plantas tradicionales, una parte significativa se encuentra en la zona de influencia del proyecto Conga (ver Gobierno Regional de Cajamarca 2009a). La Jalca se usa especialmente para la ganadería ya que es una zona idónea para el pastoreo del ganado con una gran variedad de plantas como el hipérico, campánula y numerosas variedades de melastomatácea (ver Torres y Castillo 2012).

La producción de plantas medicinales en la Jalca tiene un alto potencial. Entre las plantas medicinales que se cultivan se encuentra, por ejemplo, la planta valeriana y la especie de salvia "*lepechinia meyenii*". La particularidad de los recursos genéticos de la flora de la Jalca tiene un gran potencial para transformar la región a una zona pionera de una gestión agrologica integrada y sostenible de los ecosistemas (ver Alcántara 2014). Además del uso medicinal de las plantas también existe una variedad de plantas con un uso cosmético, uso como insecticidas y productos de suplementos alimentarios (ver Torres y Lucio 2014).

Sin embargo, algunas especies de plantas ya están en peligro de extinción. Por ejemplo, las asteráceas "*chuquiragua weberbaueri*" debido a que la planta se utiliza con fines medicinales en la ganadería y la crianza de cuyes (cobayos) y la cosecha

de la planta no guarda una relación de equilibrio con su reproducción (ver Castillo y Lucio 2014). Además, se debe considerar que la utilidad de los beneficios de la biodiversidad para los seres humanos y el medio ambiente está estrechamente relacionada con los conocimientos tradicionales de la población sobre la flora local. Por lo tanto, la pérdida de biodiversidad no sólo significa la pérdida de materia orgánica, ya que junto con los recursos genéticos al largo plazo se pierden los conocimientos relacionados con el cultivo y los beneficios de estas plantas (ver Torres y Castillo 2012).

#### **5.4.2 El potencial de los recursos humanos**

Como expuesto en la investigación en el Valle del Mantaro, la agricultura familiar se puede distinguir según diferentes características, por el tamaño de superficie cultivada, integración y acceso al mercado, acceso a crédito, aplicación de diferentes tecnologías y el acceso a semillas certificadas. La agricultura familiar cajamarquina es por la alta diversidad de cultivos una agricultura intensiva en mano de obra. La cosecha de papa, por ejemplo, se efectúa sobre todo a partir de diciembre a marzo, mientras el maíz se cosecha en marzo y abril. Trigo, cebada, habas y lentejas se cosechan entre julio y agosto (ver CIP 2016).

Justamente en la agricultura el trabajo infantil en Cajamarca representa un importante problema. Por lo general, son familias en pobreza extrema donde los niños tienen que contribuir a los ingresos familiares (ver Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo de Cajamarca 2016. Erradicación de Trabajo Infantil; leer la entrevista, María Chávez, Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo de Cajamarca, 15.09.2016).

Gran parte de la población rural en la zona de influencia de Conga ya han vendido sus tierras a la empresa Yanacocha y migraron a la ciudad. Sin embargo, muchas de estas personas no encuentran un empleo en la ciudad de Cajamarca donde el mercado laboral es más competitivo y en virtud de su experiencia laboral exclusivamente agrícola, su empleabilidad es baja y compleja. Muchos de las personas que vendieron sus tierras a la minera trabajan en el sector informal en la ciudad, gran parte como vendedores ambulantes ofrecen bienes de consumo en las calles o trabajan como jornaleros en las obras de construcción (ver Houtman 2009). Un grupo menor encontró empleos temporales, poco cualificados y de baja remuneración en la mina Yanacocha (ver Steel 2013). A pesar de la migración, persiste una dependencia económica de la nueva población urbana de los familiares que aún se mantienen en las zonas rurales y que contribuyen a través de su producción agrícola a la seguridad alimentaria de los familiares en la ciudad (ver Steel 2013).

Para determinar el potencial de los recursos humanos en la zona de influencia del proyecto Conga se analizaron las estadísticas del Gobierno Regional de Cajamarca y se relacionan específicamente con el área de investigación. Se supone que los datos regionales reflejan debidamente la situación en el área de estudio.

En 2013 el número de personas en edad laboral (población económicamente activa) de la región de Cajamarca ascendió a 1.064.100 y la tasa de crecimiento anual entre 2004 y 2013 era de un 1,2%. En 2013 unas 791.800 personas tenían un empleo. Aunque se encuentran un número similar de hombres y mujeres en la población económicamente activa (aproximadamente 530.000 personas por grupo), significativamente más hombres (443.600) están empleados que mujeres (348.200). Casi la mitad de la fuerza de trabajo tiene entre 25 y 44 años de edad, el grupo entre 14 y 24 de años y entre 45 y 59 años representa cada uno alrededor de 20 % de los empleados (ver INEI 2015a).

El sector económico más importante de Cajamarca es por mucho, la agricultura, casi el 55% de la población trabaja en este sector. En particular, la ganadería y la producción de leche y queso son las actividades agrícolas de gran importancia económica para la región y especialmente en las provincias de la zona de influencia del proyecto Conga. La ganadería y producción de leche se lleva a cabo principalmente como una actividad complementaria a la agricultura de cultivos. Hay pocos estudios sobre la demanda de mano de obra en el sector lácteo, se estima que las empresas familiares con 5 a 10 animales requieren de un promedio de 1,2 horas de mano de obra por día, independiente de la mano de obra para la producción de alimentos para el ganado. La mayoría de los productores de leche en el Perú tienen una formación técnica inadecuada y poseen ninguna formación en la gestión empresarial (ver Pope 2010). Sólo alrededor de un 1% de las personas trabajan en la minería Cajamarca.

En 2012, unos 11.924 trabajadores estaban empleados de forma permanente en la agricultura y 1,3 millones de personas estaban empleadas como trabajadores temporales en el sector. Entre los trabajadores permanentes dedicada a la agricultura un 79,5% son hombres y 20,5% mujeres. En el caso de los trabajadores temporales incluso el 84,4% corresponde a hombres y solo el 15,6% a mujeres. La mayor parte de los agricultores tiene entre 30 y 49 años de edad y cuenta con una educación primaria (ver INEI 2012b: 32 y ss.)

El ingreso mensual entre 2005 y 2013 casi se ha duplicado en Cajamarca de un promedio de 410,7 soles al mes a 838,4 soles (ver INEI 2015a) el salario mensual promedio de los hombres es significativamente mayor con 974,2 soles que el de las mujeres con solo 608,4 soles. El ingreso promedio en la agricultura es 100 soles

más bajo que el ingreso promedio regional (ver INEI 2013a). Esto también confirma la necesidad de aumentar los ingresos en el sector agrícola.

Las personas inactivas de la fuerza laboral se indican con 250.200 personas. De éstos, 77.000 son hombres y 173.200 mujeres inactivas (ver INEI 2015a). En particular, el número de adolescentes y adultos jóvenes de entre 15 y 29 años entre la población inactiva es alto. En 2015 este grupo representaba a 128.543 personas, decir más de la mitad del total de la población inactiva. 56,6% del grupo de adolescentes y adultos jóvenes inactivos estudian.

El sector informal es predominante en la economía de la región de Cajamarca. De las 791.800 personas empleadas en la región solo 86.300 (10,9%) tiene un empleo formal. La gran mayoría de los 705.500 trabajadores (89,1%) trabaja en el sector informal. Aproximadamente el 88% de los hombres ocupados y el 90,5% de las mujeres ocupadas trabajan en el sector informal (ver INEI 2015a).

### Conclusiones

En la región el grupo de personas que vive en las zonas duplica el grupo de las personas que viven en los centros urbanos. Igualmente se registra un importante movimiento migratorio, los de jóvenes con un nivel de educación alto que migran a las ciudades costeras o al extranjero. A pesar de esta migración, la demanda de mano de obra de la agricultura sigue contando con un alto potencial, aproximadamente 60% de la población tiene menos de 29 años. Más de la mitad de la población se dedica al sector agrícola, fuerza de trabajo entonces está disponible. Cabe señalar que un gran número de empleos en el sector agrícola solo corresponden a empleos temporales e informales, y los trabajadores no cuentan con un ingreso mensual estable y normalmente no participan en los sistemas de seguridad social.

### 5.4.3 Producción Agrícola

La mayoría de los 339.979 productores agrícolas de la región Cajamarca vive en las provincias de Cajamarca, Chota, Cutervo, San Ignacio y Celendín. Dos de las provincias pertenecen a la zona de influencia de Conga – Cajamarca y Celendín – y simultáneamente son las provincias donde se realiza la mayor actividad agropecuaria (ver ODEI 2014). De acuerdo con el censo agropecuario (CENAGRO) del año 2012, aproximadamente el 42,3% del territorio de la región Cajamarca se utiliza para la agricultura. El subsector más importante es la ganadería con la cría de ganado y la producción de leche. Cajamarca, Lima y Arequipa son los tres mayores productores de leche en el Perú (ver Pope 2010). Casi el 80% de los agricultores se dedica además de la agricultura de cultivos a la ganadería, que se considera más rentable, menos intensiva en mano de obra y degrada en menor grado las zonas

de pastoreo (ver ODEI 2014). Además, la empresa Nestlé y Gloria proporcionan un mercado de venta seguro y estable para la leche fresca (ver PERSA 2009). La industria láctea es dominante en las tres provincias del área de estudio y en todas las provincias se elaboran productos lácteos, especialmente queso (ver Torres y Castillo 2012).

En el área de estudio y en la región en general, existe un proceso continuo de fragmentación de las parcelas agrícolas, en promedio los productores de la sierra sólo disponen de parcelas de un tamaño de 1,2 hectáreas donde se ven obligados a practicar una agricultura intensiva (ver PERSA 2009). Sólo en el 5,4% de la superficie se practica una agricultura mecanizada y el cultivo secano predomina la producción agrícola. El acceso a importantes factores como riego, tecnología, capacitación y asistencia técnica es muy limitado. En 2012, el 93% de los agricultores de Cajamarca no tenía acceso a asistencia técnica. El grado de organización de los productores es bajo, existen muy pocas agrupaciones y asociaciones de productores, que podían abordar en conjunto de mejor forma importantes problemas como la comercialización, inversiones en maquinaria y tecnología, transferencia e intercambio de experiencias y conocimientos, mejoramiento del acceso al crédito y un mayor poder de negociación de los productores. Sólo el 8,2% de los productores es miembro de un sindicato, de un comité o de una cooperativa (ver ODEI 2014). Estos factores conducen a una baja productividad en la agricultura, que es el principal problema del sector:

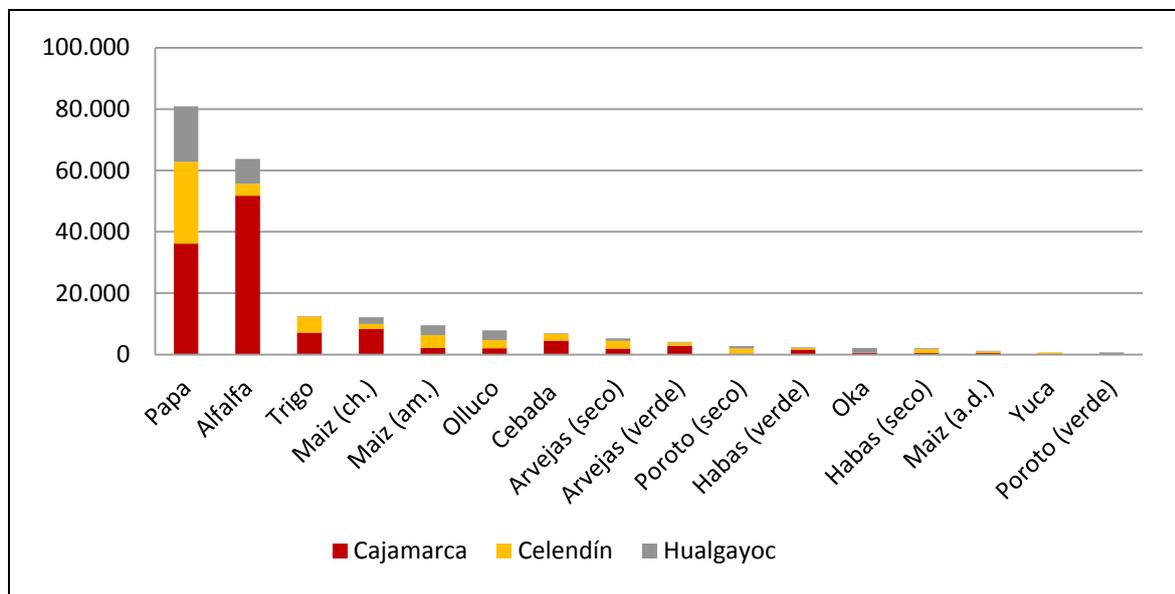
“La productividad agrícola es relativamente baja, debido a la gran fragmentación del suelo, una agricultura que se basa principalmente en el cultivo seco y bajos estándares tecnológicos” (ODEI 2014: 8).

En la zona de influencia del proyecto Conga la mayoría de la producción agrícola se lleva a cabo en los valles y las elevaciones más bajas. En la Jalca se producen sobre todo a nivel de subsistencia, alimentos básicos para el consumo propio y ganadería a pequeña escala (ver Torres y Castillo 2012). Al contrario que en el Valle del Mantaro, la mayoría de los agricultores de Cajamarca utiliza fertilizantes ecológicos y sólo el 37% hace uso de los fertilizantes químicos, y el 28% usa insecticidas (ver ODEI 2014).

### **Agricultura de cultivos**

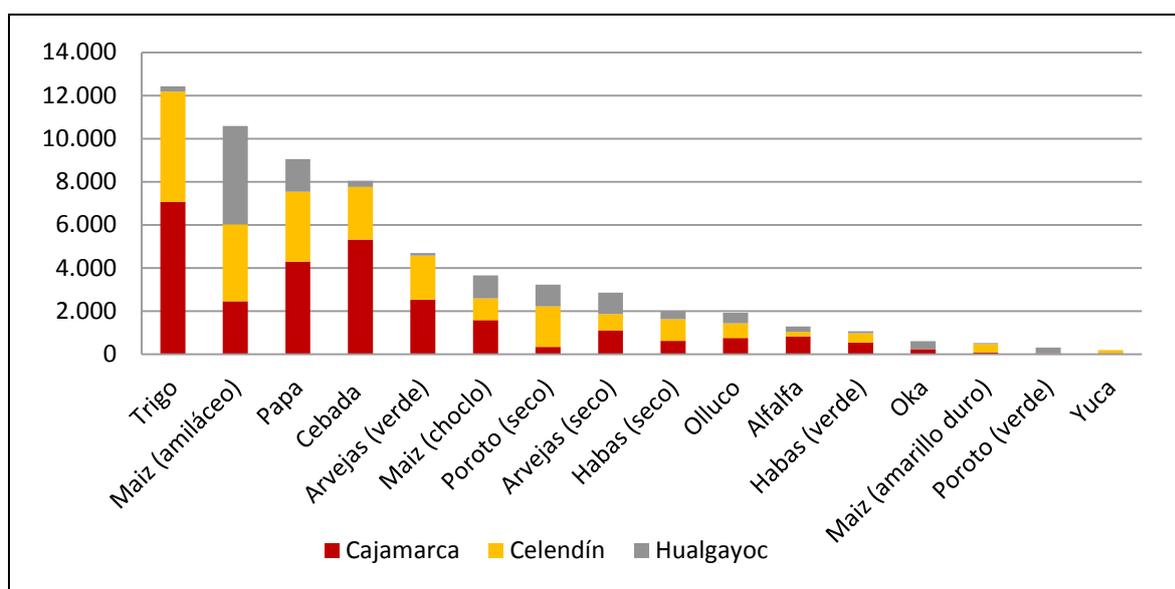
Las dos figuras resumen los principales productos en la zona de influencia del proyecto Conga como la suma de la producción en las tres provincias de Cajamarca, Celendín y Hualgayoc. La papa es el cultivo que se cultiva mayoritariamente, seguido de la alfalfa como alimento animal, lo que subraya la importancia de la

ganadería en esta zona. Finalmente siguen el trigo, las diferentes variedades de maíz, la cebada y olluco y varias legumbres.



**Figura 33: Principales productos según volumen de producción en la zona de influencia del proyecto Conga en 2015 (t)**

Fuente: Elaboración propia según información de la Dirección de Estadísticas e Informática Cajamarca (2015).



**Figura 34: Principales cultivos según superficie en el área de influencia del proyecto Conga en 2015 (ha)**

Fuente: Elaboración propia según información de la Dirección de Estadísticas e Informática Cajamarca (2015).

Los volúmenes producidos en las tres provincias representan entre 1/4 y la mitad de la producción regional. Respecto a la ocupación de superficies agrícolas se observan los mismos productos principales, pero en un orden ligeramente diferente. Los cultivos que ocupan la mayor superficie agrícola son el trigo, maíz (amiláceo), las papas y la cebada, seguidos por las legumbres y el maíz (choclo).

<b>Tabla 23: Costos de Producción, rendimiento y ganancia de diferentes cultivos seleccionados</b>			
	<b>Maíz choclo</b>	<b>Papa amarilla</b>	<b>Trigo</b>
Rendimiento(kg/ha)	4.000	14.000	2.800
Yunta (US \$/ha)	400,00	900,00	400,00
Semillas (US \$/ha)	275,00	3.220,00	562,00
Fertilizante (US \$/ha)	4.335,00	1.620,00	-
Mano de obra (US \$/ha)	1.400,00	2.600,00	590,00
Insecticidas (US \$/ha)	1.200,00	128,00	-
Costos de producción (US \$/ha)	7.610,00	8.568,00	1.552,00
Valor de la producción (US \$/ha)	14.000,00	14.000,00	3.472,00
Ganancia neta (US \$/ha)	6.390,00	5.432,00	1.920,00
Relación costo-beneficio	1,84	1,32	1,24

Fuente: Elaboración propia según Minagri, Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva (2012).

<b>Tabla 24: Costos de producción, rendimiento y ganancias de diferentes cultivos orgánicos de variedades andinas</b>					
Costos y rendimiento	Maíz choclo	Papa	Quinua	Amaranto	Habas
Precio de venta (Soles/kg)	1,58	0,70	7,17	4,89	2,25
Rendimiento (kg/ha)	3.181,5	22.270,5	1.500	2.000	4.000
<b>Costos de producción (Soles/ha)</b>					
Yunta	273,84	391,20	312,96	391,20	352,08
Mano de obra	1.434,40	2.934,00	2.086,40	2.021,20	1.467,00
Insumos (Semillas, abono, etc.)	2.017,94	6.699,43	1.785,50	3.064,40	2.188,44
Costos de administración	111,59	300,74	125,54	164,30	116,71
Costos de financiación	371,97	1.002,45	418,49	547,68	388,92
Costos totales	4.203,22	11.327,82	4.728,89	6.188,78	4.513,14
<b>Ganancia y relación costo-beneficio (Soles/ha)</b>					
Valor de la producción	5.020,40	15.633,33	10.758,00	9.780,00	9.000,00
Costos de producción	4.203,22	11.327,82	4.728,89	6.188,78	4.513,14
Ganancia neta	817,18	4.305,51	6.029,11	3.591,22	4.486,86
Relación costo-beneficio	1,19	1,38	2,27	1,58	1,50
Fuente: Elaboración propia según Manual Técnico. Producción de cultivos orgánicos andinos. Manuel B. Suquilanda Valdivieso.					

La tabla muestra que la ganancia más alta tiene quinua, seguido por habas, papas, amaranto y maíz choclo. Los valores indicados respecto al rendimiento y precios de venta pueden tener a nivel local grandes variaciones, y sirven en este contexto como un ejemplo. Asimismo, tanto en la literatura como en las pocas estadísticas disponibles se pueden encontrar informaciones que muestran grandes variaciones y diferencias acerca del rendimiento y de los costos. Esto se explica, por un lado, por condiciones y prácticas de producción muy heterogéneas, y, por otra parte, el censo agropecuario no levanta información acerca de los costos de producción, por lo que existe un alto déficit de información e investigación en el aspecto de los costos de producción agrícolas en Perú. Por lo tanto, los ejemplos no pueden entenderse como evidencia para la toma de decisión a favor o en contra de la agricultura convencional o la agricultura orgánica, pero muestran que los ingresos y ganancias de la agricultura orgánica no difieren significativamente de la producción convencional. Esto se explica en el área de estudio con un menor uso de fertilizantes minerales y las similitudes entre la agricultura tradicional que practican mucho de los pequeños agricultores en la región y la agricultura orgánica.

Aparte de un cálculo individual de los costos y de los márgenes de beneficios de cada cultivo se debe considerar también la rotación de los cultivos. Especialmente en la agricultura orgánica donde la rotación representa un principio productivo y un factor de éxito. Un análisis detallado de los costos y de los márgenes de beneficios solo podía determinar la rentabilidad económica de la agricultura a base de las posibles y mejores rotaciones de cultivos sobre varios ciclos y años.

<b>Tabla 25: Producción de diferentes cultivos andinos en la superficie promedio disponible (1,2 ha)</b>					
	<b>Maíz choclo</b>	<b>Papa</b>	<b>Quinoa</b>	<b>Amaranto</b>	<b>Habas</b>
Precio de venta (kg/soles)	1,58	0,70	7,17	4,89	2,25
Rendimiento (kg/ha)	3.817,80	26.724,00	1.800,00	2.400,00	4.800,00
<b>Costos de producción</b>					
Yunta (US\$)	328,61	469,44	375,55	469,44	422,50
Mano de obra (US\$)	1.721,28	3.520,80	2.503,68	2.425,44	1.760,40
Insumo (Semillas, abono, insecticidas, etc.) (US\$)	2.421,53	8.039,32	2.142,60	3.677,28	2.626,13
Costos de administración (US\$)	133,91	360,88	150,65	197,16	140,05
Costos de financiamiento (US\$)	446,36	1.202,94	502,18	657,22	466,70
Costos de producción (US\$)	5.043,86	13.593,38	5.674,67	7.426,54	5.415,77
<b>Ganancia</b>					
Valor de producción (US\$)	6.024,48	18.759,57	12.909,60	11.736,00	10.800,00
Costos de producción (US\$)	5.043,86	13.593,38	5.674,67	7.426,54	5.415,77
Ganancia neta (US\$)	817,18	4.305,51	6.029,11	3.591,22	5.384,23
Relación Ganancia neta/ Sueldo mínimo (meses)	0,98	5,14	7,20	4,29	6,43
Fuente: Elaboración propia.					

Los pequeños agricultores de Cajamarca cultivan en superficies agrícolas más pequeñas en promedio que en el Valle del Mantaro, esto explica por qué las cifras de pobreza en el área de estudio en Cajamarca son más altas que en el área de estudio del Valle del Mantaro.

La tabla tiene el fin de ilustrar que sólo desde la selección de los cultivos, sean estos más productivos o estén asociados a mayores márgenes de beneficio, que

por lo general no es posible producir por encima de la línea de pobreza. Las ganancias en ningún caso alcanzan a proporcionar un salario mínimo anual a partir de un cultivo y una cosecha. Para disminuir las cifras de pobreza en el área de estudio, se debería cultivar en superficies agrícolas adicionales y generar nuevas superficies agrícolas. Si esto no fuese posible, los ingresos necesarios sólo se podrían generar a través de una diversificación complementaria a nuevas áreas de negocio.

### **Promoción y Fomento de productos andinos: quinua**

El Gobierno Regional de Cajamarca fomenta el cultivo de leguminosas, como porotos, tarwi y quinua mediante el programa "*Cultivos Andinos*". Como se demostró, la productividad de las legumbres como habas en comparación con los otros productos agrícolas es relativamente alta. Las legumbres como quinua y habas contribuyen por su alto contenido en proteínas, carbohidratos y minerales significativamente a la seguridad alimentaria de los productores. En las tres provincias de la zona de estudio el cultivo de tarwi aún es poco significativo y, asimismo, se producen solo pequeñas cantidades de quinua en Cajamarca con un rendimiento inferior en comparación con otras regiones (ver ODEI 2016). Sin embargo, es posible expandir la superficie cultivada de los tres productos en forma significativa a través del programa de fomento del gobierno regional.

El proyecto "*Mejoramiento de la competitividad de la cadena de producción de cultivos andinos de quinua, haba y tarwi*" fomenta y promueve el cultivo de estos productos, en particular en las tres provincias de la zona de estudio. Está previsto ejecutarse en el período 2014-2018 y actualmente cuenta con un presupuesto de 10.573.254 soles (ver entrevista, Orlando Cadenillas Martínez, Dirección Regional de Agricultura, 19.09.2016). Los productos andinos que se cultivan en altitudes de 2.500-4.000 m s.n.m. también son relevantes para los distritos de la zona de influencia directa de Conga. El proyecto beneficiará directamente a 4.605 familias en 46 distritos. Muchas de estas familias han estado cooperando en agrupaciones de productores y la mayoría de ellos cultiva los tres productos en un sistema de rotación. El proyecto tiene el objetivo, de mejorar la nutrición de las familias y al mismo tiempo mejorar la situación de sus ingresos (ibíd.).

Hasta el momento se ha fomentado especialmente el cultivo de quinua que ya se cultiva en una superficie agrícola de 110 ha. La mitad de estos cultivos cuenta con una certificación de producción orgánica. Se pretende aumentar sucesivamente el cultivo de la quinua a un total de 2.800 ha. El cultivo de tarwi recién está en una fase de estudio y en el momento de la entrevista aún no existían cultivos.

<b>Tabla 26: Productos seleccionados y fomentados por el proyecto "Cultivos Andinos"</b>				
<b>Producto</b>	<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>Precio (soles/kg)</b>	<b>Consumo propio (%)</b>	<b>Mercados</b>
Quinua	1.280	5,20	0	nacional e internacional
Habas	1.600	4,00	50	local y nacional
Tarwi	1.800	6,00	50	local y nacional

Fuente: Elaboración propia según entrevista con Orlando Cadenillas Martínez, Dirección Regional de Agricultura de Cajamarca, 19.09.2016.

La tabla muestra que el tarwi tiene un potencial alto. Sin embargo, explica el director del proyecto que el procesamiento de tarwi es complejo y consume una gran cantidad de agua por lo que hasta el momento solo se han producido volúmenes inferiores. Respecto al cultivo de habas y tarwi la mitad de la producción se destina al consumo propio y la otra mitad se destina a la venta a los mercados locales y nacionales en Lima, Trujillo y Chiclayo.

El proyecto gubernamental se centra prioritariamente en la quinua, por ende, se analizará la producción y la demanda de quinua en Cajamarca en forma más exhaustiva. En 2014 se han producidos 114.000 toneladas de quinua en una superficie de 68.037 hectáreas en todo el Perú. De este total, sólo 438 t provienen de Cajamarca, donde un poco más de 100 productores cultivan la quinua en una superficie de un total de 387 ha. La producción cajamarquina en comparación nacional y con la región Junín es todavía muy baja, aunque ha aumentado en los últimos años, la producción creció en un 11% y las superficies agrícolas se incrementaron en un 7,4% (ver IICA 2015). La productividad de la producción de quinua en Cajamarca se encuentra con 1.13 t/ha, muy por debajo del promedio nacional de 1,68 t/ha (ibíd.).

En Cajamarca un 81,9% de la producción de la quinua se destina al consumo propio. Al contrario que en Junín, sólo el 16,6% se destina a la venta (ver IICA 2015). Lo que demuestra la gran importancia de la quinua a la seguridad alimentaria de los productores.

El proyecto gubernamental apunta específicamente a una producción destinada a la venta de quinua. Por un lado, una comercialización en el mercado nacional, particularmente el programa nacional de alimentación escolar *Qaliwarma* que representa un mercado de destino seguro. Por otro lado, el gobierno regional coopera directamente con el programa nacional *Sierra y Selva Exportadora*, con el

fin de exportar la quinua cajamarquina (ver entrevista, Orlando Cadenillas Martínez, Dirección Regional de Agricultura, 19.09.2016) a los mercados internacionales de productos saludables y alimentos naturales (*healthy food markets*). Los pequeños productores deberían asociarse a una agrupación regional, esto le permitiría producir mayores volúmenes y contar con mejores condiciones de comercialización. Como un factor limitante se debe mencionar la escasez de semillas que se generó a partir del auge de la quinua y que obligó al gobierno a tomar medidas en este ámbito, como la articulación proyectos de semilleros.

### **Physalis**

Desde la creación del Programa Nacional para el Desarrollo de Biocomercio (PNPB) en el año de 2004 se está fomentado decididamente a la producción y comercialización de los productos andinos en el Perú. Además del fomento de la quinua, el enfoque se centró en Cajamarca principalmente en la promoción de tarwi, yacón y physalis (ver Fairlie 2013; Perúbiodiverso 2013). A nivel regional el fomento gubernamental del biocomercio se inició a partir de 2009 y se formaliza como uno de los objetivos de “Estrategia Regional de la Biodiversidad de Cajamarca 2021” del gobierno regional. Se define el biocomercio como el comercio sostenible de productos y servicios que se basan en la biodiversidad. A través del biocomercio se pretende particularmente reducir la pobreza, ya que los productos del biocomercio obtienen mejores precios en los mercados de productos sostenibles y por lo que se podrían incrementar los ingresos de los productores. En términos concretos, las metas consisten en identificar productos banderas de plantas medicinales, árboles frutales, hortalizas, raíces, especies de madera y otros productos forestales y expandir su producción y aumentar el procesamiento en las respectivas cadenas de valor hacia el 2021 (ver Gobierno Regional de Cajamarca 2009b). Aparte de los impulsos del gobierno regional también son los gobiernos locales de las provincias de Cajamarca y Hualgayoc que se han comprometido fuertemente con el biocomercio como alternativa estratégica.

La physalis peruana (en Perú se denomina comúnmente aguaymanto) se analiza como otro caso ejemplar de estos productos andinos y que está siendo fomentado al través del biocomercio. La physalis se seleccionó, porque varios expertos y el gobierno resaltan su potencial y ya se financiaron los primeros proyectos para aumentar la producción y establecer un procesamiento en la región. Además, se puede establecer una relación directa con la incrementación de los ingresos de los productores. Según Torres y Castillo (2012) el cultivo de physalis para la exportación a los mercados internacionales podría incrementar hasta un 100% los ingresos de los productores.

Los proyectos fomentados hasta el momento se realizaron principalmente en las provincias de San Marcos y San Pablo. La agencia de cooperación alemana GIZ apoyó proyectos para la producción de physalis en la provincia de San Marcos en el marco del proyecto nacional Perúbiodiverso entre 2008 y 2010 y en conjunto con la empresa Villa Andina. La compañía Agroandino estuvo activa en la provincia de San Pablo entre 2010-2013. Además, los gobiernos regionales y locales realizaron cursos de formación y capacitación dirigidos a los productores en las provincias de Hualgayoc y Celendín en el mismo periodo (ver Gobierno Regional de Cajamarca 2009b). Así, en el área de estudio ya existen los primeros casos de productores de physalis en las dos provincias. El gobierno regional pretende realizar otros proyectos para promover el cultivo de physalis en el área de estudio (ver entrevista, Wilder G. Ravinez Chávez, Programa AgroRural Competitividad, 14.09.2016).

Según un representante del Programa Nacional de Desarrollo AgroRural la evaluación de la rentabilidad de la producción de physalis aún es difícil, dado la carencia de experiencia en la producción regional. Physalis como un cultivo “nuevo” tiene por ende un potencial solo a medio y largo plazo. Precisamente por la falta de experiencia es recomendable que los pequeños productores de la zona de influencia del proyecto Conga que pretenden emprender en la producción de physalis formen una asociación de productores, lo que facilitaría el intercambio de experiencias y aceleraría los procesos de aprendizaje. Con el fin de diferenciarse del líder mundial Colombia en la producción de physalis, Perú pretende posicionarse más en el mercado de physalis orgánico. Este mercado aún se encuentra en una fase de experimentación y desarrollo. Una evaluación de la viabilidad económica del cultivo no es viable y factible en la actualidad bajo las actuales condiciones. En el procesamiento se ve potencial, especialmente en el physalis deshidratado, que se puede exportar como un producto orgánico certificado de bocadillos sanos (*healthy food snacks*). El producto no contiene gluten y no está genéticamente modificado. De acuerdo con la ITC el moratorio de alimentos genéticamente modificados que se encuentra vigente en Perú desde el 2012 y que prohíbe la importación, producción y los demás usos de alimentos genéticamente modificados, es para estos mercados particularmente beneficioso. La prohibición de los alimentos genéticamente modificados, en conjunto con los atributos de productos andinos, orgánicos que se basan en la biodiversidad ofrece un alto potencial para la diferenciación y el posicionamiento del producto en los mercados de exportación.

Las condiciones naturales para la producción en la región son muy favorables y el physalis tiene el potencial de convertirse en los próximos años en un importante

cultivo agrícola. En condiciones comparables, el rendimiento promedio de physalis en Colombia se indica con más de 17t/ha.

La fruta igualmente tiene muchas posibilidades de un mayor grado de procesamiento (fruto deshidratado, mermelada, physalis congelado, etc.) que permite crear y agregar valor a nivel local y regional. Los costos de producción también son bajos. Las desventajas son posibles cambios de temperatura que a través de los efectos del cambio climático pueden ocurrir más frecuentemente y el alto riesgo de entrada de nuevos competidores al mercado que aún está en una fase temprana de desarrollo.

En lugar de un monocultivo de physalis éste debería ser cultivado en forma complementaria a otros productos (ver entrevista, Wilder G. Ravinez Chávez, Programa Agro Rural, Competitividad, 14.09.2016). Lo mismo exigen representantes de la organización Grufides: "El éxito de los productores es una producción agrícola diversificada" (ver entrevista Nancy Fuentes, Grufides, 09.09.2016) El cultivo de physalis permite esto, ya que la fruta tiene en superficies de  $\frac{1}{4}$  ha un rendimiento considerable de 4-5 t. A mediano plazo physalis puede convertirse en un cultivo importante de la región. Como en la región no están presentes empresas medianas o grandes que podrían articular la cadena de valor en conjunto con los pequeños productores, el gobierno debería asumir un rol más protagónico en este trabajo pionero.

### **Ganadería**

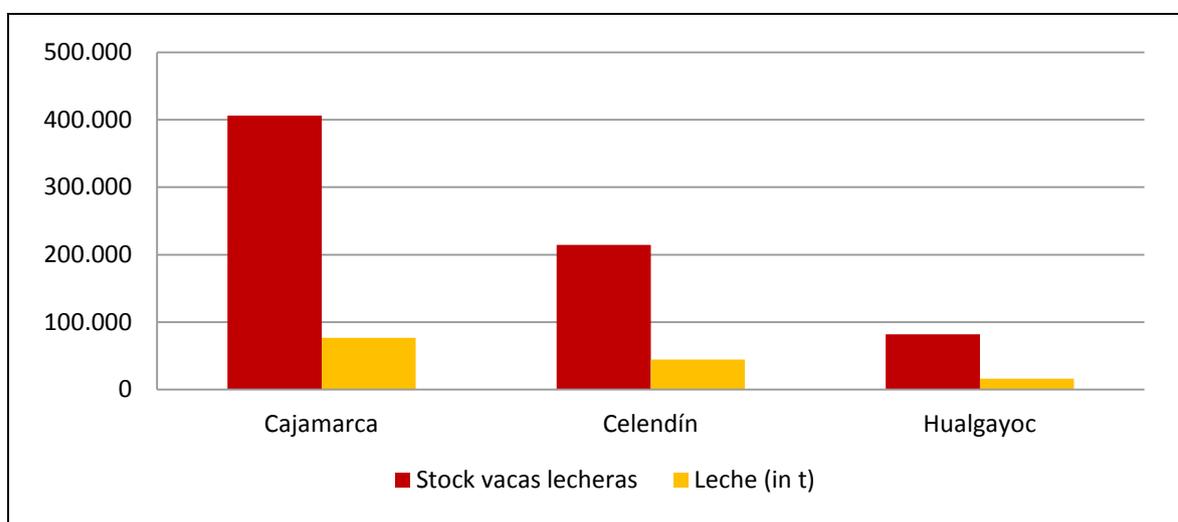
Los pequeños agricultores de la zona de influencia del proyecto Conga crían en promedio entre 4 a 6 vacas. El ganado para la producción de leche se lleva a cabo principalmente en los valles de las provincias. En las laderas de la Jalca la ganadería de vacas y ovejas se usa principalmente para la producción de carne (ver PERSA 2009).

La producción de leche tiene una gran importancia para los productores en el área de estudio y en general para la región de Cajamarca, por ende, el análisis se enfoca a este subsector de la agricultura. Las tres provincias son líderes en la producción de leche y en la producción de queso en la región Cajamarca. La tabla y el gráfico muestran que la mayoría de las vacas lecheras se crían en Cajamarca y Cendén y, en consecuencia, representan las provincias donde se produce la mayor cantidad de la leche en la región.

**Tabla 27: Ganadería en Cajamarca 2015**

	Región	Cajamarca	Celendín	Hualgayoc
Stock	213.500	22.942	39.636	10.856
Carne (t)	54.474,05	4.863,22	9.130,28	3.143,16
Vacas lecheras	1.912.123	406.309	214.379	82.156
Leche (t)	360.841,41	76.611,78	44.839,40	16.108,39
Productividad (l/día)	5,29	5,30	4,78	5,10

Fuente: Elaboración propia según información de la Dirección de Estadísticas e Informática de Cajamarca (2015).

**Figura 35: Producción de leche de la zona de influencia del proyecto Conga en 2015**

Fuente: Elaboración propia según información de la Dirección de Estadísticas e Informática de Cajamarca (2015).

Los ingresos de los productores de leche dependen del precio y de la productividad. Como muestra la tabla, la productividad es extremadamente baja en todas las tres provincias asimismo en toda la región. El promedio regional es en torno a los 5,3 litros de leche por vaca lechera, en Celendín incluso a sólo 4,8 litros. Esta productividad es muy inferior a la de Arequipa, Lima, La Libertad y Lambayeque (ver entrevista, César Aliaga, Desarrollo Social, Gobierno Regional de Cajamarca, 14.09.2016) donde se producen entre 20 y 25 litros diarios de leche por vaca. En los distritos, los valores son a veces inferiores, la productividad en el distrito de distrito Huasmín (Celendín) incluso llega a algo más de 3 litros de leche por vaca (ver Torres y Castillo 2012).

La baja productividad afecta significativamente la competitividad del sector lácteo regional. Al mismo tiempo se puede concluir que si se lograra aumentar la productividad, la industria láctea se constituiría en un importante potencial de crecimiento.

La Dirección Regional de Agricultura planifica la realización de un proyecto de inversión dirigido al mejoramiento de la productividad y la competitividad de la producción lechera en el período de 2017 a 2021. El proyecto tiene un presupuesto de 55.597.742 de soles y representa o el proyecto de mayor inversión pública del gobierno regional en el sector agrícola de Cajamarca. Un total, unos 25.621 productores en 90 distritos se beneficiarán directamente a través del proyecto. Está previsto realizar importantes inversiones públicas en las tres provincias y los distritos que se encuentran en la zona de influencia de Conga. El proyecto tiene como objetivo ampliar y fortalecer las capacidades de los productores y mejorar la oferta de leche y de productos lácteos frescos, tanto en cantidad, como en calidad. En términos concretos, se proyecta aumentar la productividad regional de hoy poco menos de cinco litros al día a nueve litros (ver entrevista, Dirección Regional de Agricultura, Wilder Fernández, 19.09.2016).

La productividad, los costos de producción y los precios de venta son factores fundamentales que determinan significativamente las posibilidades de aumentar la rentabilidad y con esto los ingresos de los productores. Los pequeños productores que solo crían una vaca lechera que producen aproximadamente 5 litros por día y ganan sólo entre 2 a 5 soles diarios (ver entrevista, Nancy Fuentes, Grufides, 08.09.2016). El precio que pueden obtener depende de la distancia del lugar de la producción a la ciudad de Cajamarca, de la calidad de la leche y del poder de negociación de los productores. Alrededor del 75% de la producción de leche se vende a los principales compradores Nestlé y Gloria que constituyen el sector industrial. El duopolio de las dos grandes compañías con un alto poder de negociación permite mantener los precios bajos. Los productores que no pueden vender a estas empresas, sea porque no producen las cantidades requeridas o no se encuentran en el camino de recogida, procesan su producción a leche cuajada y la venden a productores de queso artesanal. La producción de queso, especialmente de quesillo demanda alrededor del 24% de la leche producida. El 1% restante se destina al consumo propio (ver García y Gomes 2004). Las tres provincias en la zona de influencia de Conga pertenecen a las nueve provincias de Cajamarca donde se produce queso en forma artesanal. Especialmente destaca el distrito de Bambamarca de la provincia de Hualgayoc, donde existen 10.000 productores de leche que entregan entre 60 a 120 litros de leche al día a alrededor de 600 productores de queso. Venden a precios entre 0.60-0.70 soles por litro y en caso de una alta oferta de leche y en el

caso de una oferta limitada entre 1:00-1:10 soles por litro (ver Torres y Castillo 2012). Los productores de queso en Bambamarca producen principalmente queso fresco y quesillo, que se procesa en Cajamarca a queso fresco y queso mozzarella. Este procesamiento local y regional y ha recibido el fomento por parte de Cáritas y CEDEPAS NORTE y del programa nacional PROCOMPITE. Sin embargo, se critica que se trata solo de iniciativas puntuales, pero no de una estrategia permanente del gobierno (ver entrevista, Nancy Fuentes, Grufides, 08.09.2016).

En resumen, se puede decir que la producción agrícola en la zona de influencia de Conga destaca por su alta agro-biodiversidad con una gran variedad de cultivos agrícolas. Dentro de esta diversidad papas, alfalfa, maíz, cereales y legumbres son los productos principales. Dentro de la ganadería la producción de carne es otra fuente de ingresos para los productores de las tres provincias. En la producción de carne no existe un encadenamiento regional. Hoy el ganado se transporta al matadero en la región costera en Piura (ver entrevista, César Aliaga, Desarrollo Social, Gobierno Regional de Cajamarca, 14.09.2016). La instalación de un matadero regional en Cajamarca, aumentaría los previos de venta ya que se podía eludir a los intermediarios y también los costos de transporte podrían disminuir. Además, posibilitaría una mayor creación de valor agregado y un procesamiento a diferentes productos de carne. Aparte de la producción de carne, especialmente la industria láctea tiene potencial, ya existe algún grado de procesamiento a queso y otros productos lácteos que podría expandirse. Sin embargo, persiste una gran desventaja que es la baja productividad y los bajos precios de venta de la leche, lo que se analizará en la siguiente sección.

#### **5.4.4 Potencial demanda de productos agrícolas**

Los productos agrícolas de la zona de influencia de Conga se venden principalmente en las ferias y los mercados locales y regionales de Celendín y Cajamarca, que son importantes centros comerciales de la región. El mercado nacional de Cajamarca se relaciona con los principales mercados en Trujillo y Chiclayo del norte de Perú y por el eje costero con el mercado mayorista de Lima. El mejoramiento del corredor atlántico facilitaría sustancialmente el acceso a los mercados internacionales (ver PERSA 2009). Los alimentos básicos como habas y papas, así como carne, leche fresca y productos lácteos tienen una demanda constante y creciente en el mercado nacional. A continuación, se analiza la demanda de productos y grupos de productos seleccionados donde se ha identificado potencial y que pueden aumentar los ingresos de los productores. Para el subsector de la agricultura de cultivos se analiza el subgrupo de productos andinos del biocomercio, en particular quinua y physalis, y para el subsector de ganadería, leche y productos lácteos.

### **Demanda de quinua**

El potencial de la demanda de quinua, tanto convencional, como orgánico, es excelente. Los pequeños productores pueden vender quinua en el mercado nacional, donde además de la creciente demanda de los consumidores, existe una alta y creciente demanda de las empresas que procesan quinua. Quinua tiene un muy alto potencial de creación de valor y se expresa en una gran cantidad de diferentes usos y aplicaciones (tal como harina de quinua, hojuelas, barras de quinua, chocolate de quinua, puré, postres, bebidas, pan, galletas, dulces, fideos, etc.) Por lo tanto, el crecimiento de la demanda interna de la industria alimentaria es continuo y creciente.

Perú se ha convertido en el líder mundial de la producción y exportación de quinua. En 2015, el país exportó 42.000 t de quinua equivalente a US \$ 143 millones de dólares, con una tasa de crecimiento anual del 13%. Los mercados más importantes son los EE.UU. con un 44%, 8% Canadá, Holanda e Inglaterra, respectivamente 7% e Italia con un 5% (ver Gestión 2016b). También la demanda mundial de quinua y productos derivados de la quinua aumenta continuamente, de modo que en el lado de la demanda no hay ningún factor de cuello de botella.

### **Demanda de physalis**

Similar como en el caso de la papa, Perú siendo el país de origen, hoy solo tiene una participación poco significativa en el mercado mundial de physalis (el nombre latino de la especie: *Physalis peruviana*). Cabe mencionar que Perú es el país de origen de todos los recursos genéticos de las variedades que hoy en día se están comercializando en el mundo. En el Perú el physalis es más conocido bajo el nombre aguaymanto. Posterior al “redescubrimiento” de la fruta por parte de los consumidores el mercado en formación ha mostrado un rápido crecimiento, pero aún está en una fase de desarrollo primario y debe aún consolidarse.

Existe una gran demanda de physalis en los mercados nacionales e internacionales. La producción nacional es aún muy baja, por lo que la demanda nacional e internacional no representan un factor de un cuello de botella.

En el mercado de physalis, Perú compite principalmente con Colombia, que actualmente domina el 90-95% del mercado mundial, y Ecuador que exporta a precios competitivos (ver ITC 2013). En 2015 el Perú exportó ya a 34 países diferentes de un valor de US \$ 1,8 millones de dólares y desde 2013 aumentó las exportaciones en 161%. En los principales mercados de exportación en Holanda, Alemania, EE.UU. y Canadá se vende 73% de la producción nacional (ver El Comercio 2015), y

el otro 27% se exporta en los mercados de Francia, Corea del Sur, Japón, Inglaterra, Nueva Zelanda, Australia y Chile.

### **Demanda de leche y productos lácteos**

Los productores de leche tienen con el procesamiento industrial de las empresas Gloria y Nestlé un mercado de venta seguro que demanda la producción continuamente. Las dos grandes empresas compran la leche fresca de los pequeños productores, y en el caso de Nestlé procesan a leche pasteurizada y en el caso Gloria a la leche condensada, queso, mantequilla y manjar blanco (ver Santa Cruz Fernández et al. 2006). La producción del procesamiento industrial se destina principalmente al mercado interno, donde se demandan leche condensada (88%), seguido por leche fresca (11%) y leche en polvo (1%).

Además de la demanda industrial del procesamiento, la leche fresca es solicitada por los productores artesanales de queso en la región. Los productos artesanales compiten con Gloria y Nestlé y pagan un precio más alto a los productores de leche. En promedio, pagan entre un 20 a un 30% más por litro (ver entrevista, Wilder G. Ravinez Chávez, Agrorural, 14.09.2016). Un centro relevante de la producción de queso artesanal y de la comercialización es la provincia de Hualgayoc con los distritos de Bambamarca y Hualgayoc, y el mercado principal se encuentra en Bambamarca. En estos mercados los intermediarios compran el queso artesanal para venderlo posteriormente en los mercados de Cajamarca, Trujillo, Lima y en menor medida en Chiclayo (ver Santa Cruz Fernández et al. 2006). La Tabla 28 muestra la demanda de los diferentes quesos producidos en Hualgayoc, asimismo, la cantidad demandada por semana y el precio de compra y venta.

Los productos más demandados por los intermediarios son queso fresco (27%), quesillo (20%) para su posterior procesamiento en queso mozzarella, y el queso tipo suizo (20%). Sin embargo, los precios más altos se obtienen de queso madurado, queso andino y queso tipo suizo. Lo más rentable para los productores es la producción de queso tipo suizo, donde la demanda de 20% es bastante alta y se obtiene un precio de 12,00 soles por kilo (ver CEDEPAS Norte 2013).

Proyectos para el mejoramiento de la cadena de valor y el procesamiento del queso, similar como expuesto con el ejemplo de buenas prácticas en Concepción en la región Junín, pueden mejorar la situación de los ingresos de los productores de leche y de queso en el área de estudio en la región de Cajamarca. Dado la fuerte presencia de Gloria y Nestlé y la posición dominante que resulta del duopolio es recomendable fortalecer una cooperación directa entre productores de leche y de queso.

Tabla 28: La demanda de queso de Cajamarca

Tipo de queso	Demanda (%)	Demanda/semana (kg)	Precio/kg (en soles)	Precio de venta/kg (en soles)
Queso fresco	27	700	10,00	13,00-18,00
Quesillo	20	650	8,00	12,00-14,00
Quesillo tipo suizo	20	450	12,00	14,00-24,00
Queso andino	13	100	14,50	n/a
Queso granulado	13	50	9,00	13,00
Queso madurado	7	50	16,00	n/a
Queso cremoso	n/a	n/a	10,00	14,00-22,00

Fuente: Elaboración propia según información de CEDEPAS (2013).

### Conclusiones

En su conjunto el potencial de la demanda de los productos seleccionados debe ser evaluado de manera muy positiva, no existen factores relevantes de cuello de botella en el ámbito de la demanda.

El potencial de una producción agrícola orgánica de quinua y physalis como productos andinos para el mercado internacional ha sido reconocido por el gobierno nacional y regional y se está fomentando en el marco de los programas de biocomercio. Estos mercados de nichos representan mercados de venta muy interesantes, ya que tendrán tasas de crecimiento continuo en los próximos años. Como desventaja se debe mencionar el hecho que estos mercados todavía están en una fase de desarrollo temprano que requiere un trabajo pionero. Para que los pequeños productores puedan exportar productos orgánicos, la producción de los pequeños agricultores requiere de una certificación y el desarrollo de una integración al mercado internacional.

Esto se puede proporcionarse mediante el apoyo del programa Sierra y Selva Exportadora como en el caso de la quinua o a través de cooperativas de comercio directo o de comercio justo. La integración a los mercados regionales y nacionales también debería reforzarse con el fin de establecer canales de ventas independientes y diversificadas. En el caso de la quinua orgánica ya hay un caso ejemplar de un convenio de cooperación con el programa *Qaliwarmá*, un programa gubernamental de alimentación escolar. Además, existe potencial en la demanda interna de la gastronomía en Lima, pero también del sector de turismo en Cajamarca y la demanda de industria alimenticia que procesa productos orgánicos constituye

un mercado en crecimiento continuo. Finalmente se debe resaltar que los productos agrícolas deberían cultivarse en conjunto con otros productos, para mantener y fortalecer la diversificación de la producción en la agricultura familiar.

En el caso del sector lácteo, el gobierno regional pretende realizar grandes inversiones en el mejoramiento de la productividad. La baja productividad representa una seria barrera de crecimiento de la producción lechera regional. Con la presencia de las empresas Gloria y Nestlé los productores cuentan con un mercado de venta seguro, sin embargo, los precios son bajos y difícilmente negociable. Una alternativa es la venta de leche a los productores de queso locales y regionales que ya pagan un precio diferente. Esto también reforzaría el encadenamiento local y regional, ya que todavía podría ampliarse de manera que no solamente los productores de leche podrían incrementar sus ingresos, sino también los productores de queso. Como se ha demostrado, la demanda nacional es alta, constante y creciente.

#### **5.4.5 Potenciales y factores de cuello de botella de la agricultura**

El mayor potencial de la agricultura en la zona de influencia de Conga es la alta biodiversidad agrícola. En la zona de influencia directa del proyecto se cultivan actualmente más de 30 productos agrícolas y varias plantas medicinales. El análisis de los productos quinua y physalis representan solo algunos ejemplos particulares de la gama de los productos de esta alta biodiversidad. La agricultura regional solo aprovecha una menor parte del potencial de la biodiversidad. La biodiversidad de la región representa un gran potencial económico, en cierta medida hasta un potencial inagotable, que puede generar a mediano y largo plazo un desarrollo económico sustentable y dinámico. Para lograr esto, la región necesita reforzar las capacidades en la investigación y el desarrollo de productos y aplicaciones de estos productos que se basan en la biodiversidad. Es indispensable fortalecer las capacidades de la Universidad de Cajamarca en investigación y desarrollo. Los pequeños productores tienen un gran conocimiento del frágil ecosistema de la Jalca. Ellos producen principalmente en forma orgánica y conservan las semillas de las especies de plantas tradicionales. Así contribuyen significativamente a la conservación de la biodiversidad de la zona.

Aproximadamente el 60% de la población de Cajamarca es menor de 29 años de edad y más de la mitad de la población se dedica a la agricultura. Existe suficiente oferta en el mercado laboral y no hay importantes factores de cuello de botella respecto a la mano de obra. Similar como en el área de estudio en el Valle del Mantaro el carácter informal del empleo agrícola representa una barrera de crecimiento, que sabotea a los sistemas previsionales. Empleo poco atractivo, empleo temporal y bajos sueldos caracterizan el empleo en la agricultura.

En el subgrupo de los productos nativos o andinos la producción orgánica tiene especial potencial. En comparación con Junín, la agricultura orgánica es más fácil de implementar en la zona, dado que la mayoría de los pequeños agricultores ya aplica prácticas similares que se podía asimilar como prácticas de una agricultura orgánica. El Gobierno Regional de Cajamarca fomenta y promueve la producción de cultivos andinos como la quinua y physalis en el marco del biocomercio con los objetivos de contribuir a la seguridad alimentaria de los productores y aumentar sus ingresos. Los mayoritariamente pequeños productores deberían formar asociaciones locales y regionales, ya que en el conjunto es más factible que logran superar las barreras de entrada de los mercados en crecimiento y exportar sus productos. Si se mantiene la actual atomización y desarticulación de los productores el potencial del biocomercio solo será aprovechado en algunos casos individuales de éxito, pero no se aprovecharía el potencial exportador en forma amplia y por la mayoría de los pequeños productores.

La asociación de productores permite acceder a una serie de potencialidades que no se encuentran accesible si los productores trabajan en forma aislada. Por ejemplo, la asociación abre a un significativo potencial de ahorro en la adquisición conjunta de los insumos (fertilizantes, abono, plaguicidas, etc.), se mejora el acceso a crédito, también permite aprovechar sinergias en los procesos de aprendizaje y existen una serie de ventajas y beneficios de una organización conjunta en los aspectos logísticos, como el almacenamiento y transporte de los productos.

Respecto a la comercialización en los mercados de venta, la asociación es ventajosa porque los pequeños productores no generar individualmente los volúmenes de producción requeridas en las solo 1,2 ha de superficie de cultivo promedio disponible. Mayores volúmenes sólo se generan a través de la asociación, lo cual es indispensable para participar en los mercados de exportación. Asimismo, los mayores volúmenes de producción entregan la oportunidad de diversificar los canales de comercialización. La exportación a diferentes mercados internacionales tendría la ventaja que los productores podían reducir el riesgo de tipo de cambio y también la dependencia de uno o pocos compradores. Una orientación unilateral hacia las exportaciones también es riesgosa, por lo tanto, es recomendable que la diversificación incluya a los mercados locales, regionales y nacionales. Sólo en una combinación de todos estos mercados se puede optimizar la diversificación de los canales de venta y al mismo tiempo reducir los riesgos relacionados con la comercialización a un mínimo.

Una forma idónea de organizar la comercialización y exportación son cooperativas de comercio justo que proporcionan una mejor integración, un mejor acceso al mercado y además precios de venta más altos.

Los pequeños productores por si solo difícilmente logran exportar sus productos y requieren de asistencia gubernamental para cumplir las exigencias de la exportación. El programa Sierra y Selva Exportadora tiene el objetivo de fomentar y promover las exportaciones del país y trabaja en este ámbito desde 2006. Este programa debería ser transformado en una agencia de promoción de exportaciones como una entidad propia de la institucionalidad del comercio exterior peruano y contar con una red de oficinas propias en los principales mercados internacionales. De esta manera los productores tendrían un organismo gubernamental especializado y competente que puede apoyar el marketing internacional que los pequeños productores no podían realizar por propia cuenta. Esto es particularmente importante ya que el potencial de los productos del biocomercio está siempre relacionado con productos nuevos y mercados incipientes. Varios de los productos son poco conocidos o desconocido por los consumidores, representan casos, donde la demanda debe ser creada y las medidas necesarias en el ámbito del marketing internacional no pueden ser asumidas por los pequeños productores. Al mismo tiempo, muchos de los productos son originalmente de Perú o en un sentido más amplio de la región andina. En estos casos, la marca regional (regional branding) y la denominación de origen son ámbitos de gran relevancia con un alto potencial de diferenciación de los productos y precios de venta más altos. Una agencia de promoción de exportaciones bajo una marca de la(s) región(es) de la Sierra y sus principales productos puede aprovechar a medio y largo plazo un potencial muy grande. En Chile, la agencia de promoción de las exportaciones PROCHILE fundada a principios de los años 90 fue capaz de establecer el vino chileno como un producto de calidad y una marca nacional de fama mundial mediante de un marketing continuo sobre más de dos décadas, lo que mejoró las oportunidades de exportación en todo el sector en forma sostenible.

La política de fomento de las exportaciones de los gobiernos locales y regionales debe realizarse en un marco adecuado que guarda relación con la realidad y no debería desatender la seguridad alimentaria de la población local como un elemento importante de la política. En un contexto de muy altos índices de pobreza y de una desnutrición crónica de más del 30% de los niños (ver Informe de Salud Nutricional 2013) una orientación unilateral y exclusiva a la exportación de productos de alta calidad para distribuir posteriormente alimentos de inferior calidad carece de sentido y es éticamente cuestionable. Ejemplar en este ámbito es el programa de alimentación escolar (ver PRONAA).

La integración de los pequeños productores a los mercados regionales y nacionales es también muy importante, ya el potencial de crear valor local agregado y un encadenamiento puede y debe ser desarrollado.

Una inteligente forma de mejorar la integración de la agricultura en el mercado regional y nacional de mercado son iniciativas de cooperación con la agricultura y el turismo.

Por último, la quinua y physalis deberían cultivarse junto con otros productos que contribuyen a la seguridad alimentaria de los productores. Una agricultura diversificada contribuye a la conservación de la biodiversidad agrícola y fortalece la seguridad alimentaria.

Gran potencial existe también en la crianza de ganado y la producción de leche. La región ya es el mayor productor de leche en el Perú. Los suelos de turbera son fértiles y muy ventajosos para el cultivo de pastos. La demanda nacional de leche es aún mayor que la oferta leche, lo que significa que existe potencial de sustitución de las importaciones de leche. La leche como un alimento básico tiene una demanda constante que es una ventaja significativa sobre los otros productos. Las empresas dominantes en el sector lácteo cajamarquino, Gloria y Nestlé, representan un mercado de venta estable y seguro, pero pagan solo precios bajos a los productores de leche.

Una opción adicional es la venta de leche a los productores locales de queso. Estos son fuertemente presentes sobre todo en la provincia de Hualgayoc, Bambamarca y pagan un precio más alto que las empresas grandes a los productores de leche.

Por lo tanto, la expansión de la producción de leche destinada a la producción de queso en el área de estudio tiene un gran potencial, sobre todo si se articula el procesamiento a nivel local y regional. El fortalecimiento de las cadenas de valor aumenta la creación de valor agregado y los ingresos de los productores.

Como factor de cuello de botella en el sector lácteo, se debe mencionar la muy baja productividad. Decisivo aquí a mediano plazo, es que si las iniciativas y proyectos que ha articulado el Gobierno Regional de Cajamarca logran aumentar la productividad. En el subsector de la producción de carne, la instalación de un matadero regional permitiría una mayor creación de valor y un procesamiento de los productos cárnicos.

### **Factores cuello de botella**

Los mayores factores de cuello de botella de los potenciales se encuentran en el lado de los productores y de la producción. La realización y el aprovechamiento de los potenciales identificados en ambos estudios de caso representan factores de cuello de botella muy homogéneos y tienen relación con los típicos problemas de la agricultura familiar de subsistencia.

- Escasez de tierra (microfundio): Las parcelas agrícolas están altamente fragmentadas y la escasez de suelo fértil conduce a un uso intensivo que contribuye a la degradación de los suelos y a largo plazo disminuyen los rendimientos de los cultivos. En promedio solo hay 1,2ha de superficie agrícola disponible lo que condiciona una producción económicamente viable y representa el decisivo y crítico factor de cuello de botella.
- Las medidas propuestas en la sección del Valle de Mantaro en el contexto de la escasez de la tierra, decir un uso más eficiente de superficies agrícolas existentes y la generación de nuevas superficies agrícolas, también es válido para el área de estudio en Cajamarca. Sin una extensión de las superficies hoy existentes y de propiedad de los pequeños productores no será posible erradicar la pobreza en Cajamarca.
- La producción agrícola se caracteriza por una baja mecanización, escaso uso de tecnologías agrícolas lo que condiciona significativamente a la productividad.
- Riego: Los pequeños productores producen principalmente mediante cultivo en secano, ya que el abastecimiento de agua es limitado. Modernas tecnologías de riego que permiten un mayor grado de eficiencia no se aplican.
- El acceso a asistencia técnica, formación y capacitación es limitado.
- Los pequeños productores tienen una muy baja dotación de capital, tanto físico como monetario, las limitaciones del acceso a crédito no permiten compensar este déficit de capital con capital externo.
- La integración de los pequeños productores es deficiente. Obtienen bajos precios de venta y tienen un inferior poder de negociación.
- No existe un procesamiento local por parte de los pequeños productores, asimismo adentro de la región no se presencia un procesamiento significativo, por ende, la economía regional no tiene una creación de valor virtuosa.

La sumatoria de los factores de cuello de botella causa niveles de productividad extremadamente bajos en el área de estudio. Una baja productividad conectada con bajos precios de venta lleva a ingresos inferiores en el sector agrícola. Esto explica, porque la región Cajamarca tiene la tasa de pobreza tan alta en la comparación nacional. Por consiguiente, y como mencionado en el área de estudio en el Valle del Mantaro, la política agrícola debería enfocarse en mayor grado al aspecto de la seguridad alimentaria y hacia un fortalecimiento de la agricultura familiar de subsistencia. Dado que en las actuales condiciones una producción económicamente viable apenas es posible.

Los principales factores de cuello de botella de la agricultura familiar de subsistencia se abordarían y solucionarían de manera más fácil, si los productores estarían unidos en asociaciones o agrupaciones. Los mencionados factores de cuello de botella son para cada pequeño productor por sí solo casi inabordable, por ende, la asociación de los pequeños agricultores y la transformación de la producción hacia una producción organizada en forma conjunta y/o comunitaria es una condición fundamental e indispensable para mejorar su situación económica. La historia de éxito de Cajamarca se basa en el café, que se produce en la parte selvática de la región. La organización de los pequeños productores de café en cooperativas ha sido exitosa y sentó las bases para la producción y exportación de productos de calidad. El fortalecimiento de agrupaciones de productores a nivel sectorial y a nivel regional debería fomentarse en forma decidida.

Un campo de acción representa el fortalecimiento de las comunidades campesinas. Políticas que apuntan a la generación y el fortalecimiento de capital social (confianza, conciencia sobre las ventajas de la colaboración y de la asociación) pueden mejorar las condiciones sociales y posibilitar así un desarrollo económico sostenible. En esto el fomento de las relaciones de intercambio entre las comunidades campesinas puede fortalecer las actividades económicas de carácter informal (economía de trueque, ayuda recíproca, etc.) y mejorar de esta manera la economía de subsistencia.

Las estructuras colaborativas y asociativas deberían promoverse en forma prioritaria por parte del estado, esto requiere entre otros aspectos, de la creación de incentivos que impulsan a los pequeños productores a organizarse en estructuras y organizaciones colaborativas. Una asociación de los productores que hoy se encuentran aislados y distribuidos en un extenso territorio simplificaría considerablemente las tareas de gobierno ya que de esta manera las políticas tendrían un mayor dinamismo y un mayor impacto. En este contexto, a pesar de los grandes avances en muchos aspectos desde el retorno a la democracia, la política sigue siendo en varios aspectos un factor de cuello de botella importante. La constitución peruana data de la época de los inicios del gobierno de Fujimori y se caracteriza por una visión extremadamente dogmática sobre la función y el rol del Estado en la economía de mercado que se expresa en una interpretación fundamentalista del principio de subsidiariedad. En el contexto económico de la sierra, con constantes tasas de pobreza rural encima de 50-60%, la actual constitución política limita innecesariamente los posibles campos de acción del estado. La meta de una duradera erradicación de la pobreza y el desarrollo de la economía regional no es alcanzable sin una mayor intervención del estado en el mercado y la generación de las condiciones que permiten una mejor integración de los pequeños productores al

mercado (en el sentido de la generación de las condiciones que permiten establecer mercados en funcionamiento). Esto no se debe interpretar como una demanda al retorno de un asistencialismo y paternalismo o una economía dirigida o planificada, sino se relaciona con una serie de interacciones estatales en la economía de las comunidades rurales y de los pequeños productores, tales como, apoyo para aumentar la capitalización de las cooperativas y agrupaciones de productores con recursos públicos, la creación de incentivos para la asociación, facilitar el acceso a crédito mediante garantías estatales, inversión pública en infraestructura productiva del sector privado que se usa comunitariamente (como la facilitación de infraestructura logística para el almacenamiento regional y/o provincial, sistemas y tecnologías de riego), discriminación positiva de los pequeños productores en licitaciones públicas, todas las medidas que persiguen el objetivo de compensar la debilidad que resulta de la baja dotación en medios y capital de los pequeños productores y que va a permitir erradicar la pobreza en la sierra. Hoy en día, todos estos ejemplos mencionados no son, o sólo con gran dificultad compatible con la constitución política. En algunos casos particulares podrían ser compatible, pero solo por la ineficiente y desproporcionada vía de una ley especial (Ley Expresa).

Cabe destacar que las comunidades campesinas tienen su propia visión de la economía que está anclada en su cultura, y esta tiene una definición diferente de lo que es la esfera privada y pública y la propiedad. Esta visión no es idéntica con la visión dogmática de la actual constitución del Perú. Esta se basa en las ideas del “consenso de Washington” que se fundamenta sobre una protección radical de la propiedad privada y el sector privado, con la intencionalidad de una protección de las inversiones privadas, especialmente la inversión extranjera. La fricción que existe entre los sistemas de comunidades campesinas y el estado nacional explica en parte por qué las políticas aplicadas en las últimas dos décadas han sido solo parcialmente exitosas, y porque todavía prevalecen altos índices de pobreza y altas tasas de migración. Trivelli, Remy, De los Ríos y Lajo (ibíd. 2010) investigaron las intervenciones más exitosas en la agricultura de las zonas rurales del Perú. Los casos de éxito contaban un amplio respaldo de la población y mostraban las siguientes características en común:

- Enfoque innovador
- Inserción de la esfera económica de los proyectos agrícolas en proyectos de desarrollo rural
- Enfoque integrado puesto en la economía comunitaria de las comunidades campesinas.
- Replicabilidad

- Enfoque participativo
- Dirigido a una demanda o exigencia concreta de los agricultores
- Fomento de la integración y la articulación de los hogares con el mercado
- Dirigido a factores de cuello de botella claramente identificados
- Generación de capacidades (*Capacity Building*), que apunta a una sustentabilidad a mediano y a largo plazo.

Esto evidencia que una visión netamente económica de los problemas y factores de cuello de botella de la agricultura familiar no sirve como enfoque. Las intervenciones deberían considerar el carácter comunitario de la economía campesina e integrar las políticas agrícolas con las políticas de desarrollo rural. Asumir que la problemática solo requiere de soluciones microeconómicas, o que el mercado por sí solo resolverá en regiones remotas en grandes alturas estos enormes problemas es ingenuo. La reducción y la erradicación de la pobreza liberaría un potencial de crecimiento endógeno muy alto para la economía regional, ya que surgiera un poder adquisitivo y una demanda emergente que dinamizaría la economía local y regional que pondría la región en una senda de crecimiento endógeno que hoy día se encuentra bloqueado. Para acelerar la liberación de este crecimiento potencial la intervención estatal es indispensable. La división sub-óptima y deficiente de los roles y las responsabilidades definidas por la constitución política es un factor de cuello de botella que obstaculiza la implementación de políticas integradas e idóneas.

Una corrección de los factores de cuello de botella políticos requiere avanzar hacia un enfoque de políticas integradas respecto a los problemas sociales, económicos y territoriales, y por el otro lado entregar al estado peruano la misma gama de posibles intervenciones en el mercado como, por ejemplo, las democracias europeas, esto permitiría generar una mayor dinámica en la lucha contra la pobreza y en el desarrollo económico de la sierra.

Otra área problemática de la política está relacionada con la fase de desarrollo de las instituciones. Una serie de importantes instituciones y organizaciones (entre otras Ministerio de Medio Ambiente, OEFA, Defensoría del Pueblo) se establecieron recién en la última década. Las instituciones se encuentran recién en una fase inicial de desarrollo, pero deben enfrentar una realidad con una gran cantidad de problemas y grupos de la población que se han descuidado y desatendido por mucho tiempo. La mayoría de estas nuevas instituciones debe demostrar su adecuado funcionamiento y ganar credibilidad y reputación (ver entrevista OEFA Lima, 01.08.2016) en la población. En gran parte de la población prevalece descon-

fianza hacia las nuevas instituciones, en particular en relación con las instituciones nacionales.

La creación de nuevas instituciones significa agregar nuevas entidades a la existente estructura política local, regional y nacional y relacionado con esto se multiplican los funcionarios que interactúan con las comunidades campesinas sin que existiera una verdadera coordinación entre los diferentes niveles de gobierno e instituciones y sus programas, y las competencias institucionales reales no están claramente establecidas. El problema de una división política y administrativa deficiente y la falta de claridad respecto de competencias y responsabilidades dificultan la interacción con las comunidades rurales y la formulación e implementación de políticas integradas y coordinadas.

Otros importantes factores de cuello de botella representan los conflictos socio-ambientales sobre los proyectos mineros controversiales. Un aspecto importante de estos conflictos mineros se explica por las malas prácticas y conducta de los gobiernos y las empresas mineras en el pasado. Otros aspectos, como se mostró en las dos regiones de estudio, se explican sobre los conflictos de usos de los recursos naturales agua y tierra. Los conflictos son especialmente perjudiciales para el propio gobierno, ya que socavan la autoridad gubernamental, especialmente cuando la población percibe una complicidad entre Estado y empresas mineras.

O como en el conflicto por el proyecto Conga, donde las diferentes posiciones del gobierno regional y el gobierno nacional causaron un conflicto persistente entre los dos niveles de gobierno. El conflicto por Conga ha cobrado vidas humanas y por su larga duración ha sido muy perjudicial para todo el desarrollo regional y económico. Vidas humanas, tiempo y los recursos fueron en vano, malgastado, y deberían ser utilizado de manera más eficiente en el contexto de altas tasas de pobreza. Es imprescindible mejorar significativamente la gestión de los conflictos mineros. En esto la continuación del proceso de ordenamiento territorial hacia un instrumento de planificación vinculante puede ser un paso muy importante ya que muchos de estos conflictos ni siquiera surgirían. El lento progreso en el proceso de planificación regional actual, que continua sin aprobación por el nivel central, también se explica parcialmente con un liberalismo mal entendido y el temor infundado de que un plan vinculante restringiría el crecimiento de la economía y, en particular, impediría la realización de proyectos mineros, por gravar y definir posibles usos. Pero justo un ordenamiento territorial vinculante entrega a los actores económica la seguridad en la planificación de sus actuar económico, lo que es una condición para la inversión y el desarrollo armónico de la economía a largo plazo.

En el ordenamiento territorial como se mostró en el análisis del Valle del Mantaro, existe un muy alto potencial para establecer en la zonificación áreas exclusivas para la agricultura orgánica, lo que permite un marketing de una marca regional con un alto potencial de posicionamiento y de diferenciación. Dicha zonificación prevé para la diferenciación de la región de la sierra como marca tres atributos de calidad extraordinarios: productos andinos nativos, cultivos de alta montaña y producción orgánica, lo que en su conjunto representan ventajas comparativas muy importantes que permiten un posicionamiento a largo plazo en el mercado de productos orgánicos con un crecimiento continuo y rápido.

El potencial identificado de los cultivos andinos orgánicos tiene asociado un alto potencial a mediano y largo plazo para diversificar la economía local y regional mediante procesos de creación de valor y en el caso de la producción de leche de un mejoramiento integral de la cadena de valor que mejoraría la situación de los ingresos de los productores y fortalecería la economía local y regional.

El gran potencial de una alta biodiversidad agrícola, que constituye la base del potencial de la agricultura se ve amenazada por el cambio climático y el uso indebido de los recursos naturales, como los incendios para habilitar zona de forestación y plantaciones, la ganadería excesiva en la Jalca, la introducción de especies de árboles exóticos, etc. Un peligro inminente del potencial de la agricultura proviene de la minería.

El proyecto minero Conga y una serie de otros proyectos mineros que se están explorando, agudizarían los conflictos de uso de los recursos tierra y del agua. El frágil ecosistema de la Jalca y el balance hídrico se afectarían en forma masiva y asimismo se agravaría la escasez del recurso tierra. Hoy, Yanacocha ya es el mayor propietario de tierras en la región, y casi no se encuentran tierras que pueden ser adquiridas para un uso agrícola. Además de la escasez de estos recursos existe el riesgo de contaminación del agua, suelo y aire por la minería. La industria minera tiene un impacto en el potencial de los recursos naturales de la Jalca porque en un muy corto tiempo, el ecosistema sufrirá grandes cambios. Esto se debe a las grandes cantidades de suelo que se remueven y destruyen, lo que afectaría negativamente no sólo el área ocupada por la minera, sino toda la zona de influencia, que depende de la Jalca. Las propiedades especiales y únicas de Jalca están amenazadas, por lo tanto, sobre todo por la acción antrópica.

## 6 Conclusiones

El estudio abarca los impactos ambientales de la minería y los ingresos alternativos en la agricultura en dos diferentes regiones de la sierra peruana. La región Junín en el centro del país y al oeste de Lima y representa una región minera tradicional del país. La región tiene territorios con una significativa y grave contaminación causada por la minería y al mismo tiempo es considerado el "granero" del Perú, en especial de la capital Lima, con un importante sector agrícola (área de estudio Junín). La región Cajamarca se caracteriza por una alta pobreza y con la llegada de Yanacocha la región alberga la segunda mina de oro más grande del mundo. Se temen grandes daños ecológicos, especialmente porque la empresa pretende desarrollar su proyecto de expansión Conga en el frágil ecosistema de la Jalca (área de estudio Cajamarca).

En el área de estudio de Junín el foco del análisis ambiental estaba puesto en la identificación del nivel de contaminación por la minería y su impacto en la población local. El análisis tiene como resultado que, con la información que es pública y disponible de parte del Estado, no se puede establecer estrictamente los niveles de impacto de la actividad minera en la contaminación que existe en el valle del Mantaro, pero se identifica un alto potencial de riesgo que debe ser examinado urgentemente por las instancias competentes del Estado.

Hay numerosas actividades humanas, incluyendo minería y la agricultura con pesticidas y fertilizantes sintéticos, que contribuyen a la contaminación de metales pesados. Algunos puntos de monitoreo no indican que los límites permisibles de metales pesados se exceden, esto es el caso especialmente para los valores del agua superficial entre los canales de regadío, que la agricultura utiliza en forma intensiva para el riego. Pero se debe considerar que en el Perú no se han establecido límites permisibles para todos los metales o los que se han establecidos son insuficientes o limitados para facilitar su cumplimiento. La situación es diferente en los sedimentos. Aquí se ha podido comprobar una significativa concentración de metales pesados, dado que esta contaminación se da en la cercanía de los proyectos mineros. Es altamente probable que dicha contaminación sea causada por la minería. En qué medida los sedimentos contribuyen a través de los eventos de inundaciones a la contaminación del valle no se puede determinar en forma clara y requiere ser aclarado mediante investigaciones adicionales. En general, se debe constatar que la situación de los datos ambientales disponibles que provee el Estado según su misión constitucional para el Valle del Mantaro es muy irregular y precaria, lo que, dado los riesgos asociados, es un aspecto crítico. Varios actores gubernamentales y no gubernamentales han realizado diferentes investigaciones

y mediciones, pero éstas son discontinuas, irregulares e imprecisas en su enfoque, por lo que la relación que se intentaba encontrar de una contaminación causada por la minería en el Valle del Mantaro no puede o solo puede establecerse parcialmente. La carencia de datos ambientales lleva a un deficiente contexto científico respecto del análisis ambiental. El hecho de que no hay suficientes datos y periódicos sobre los efectos de la contaminación no permite realizar una adecuada y rigurosa valorización económica completa de los impactos y los efectos y, por ende, un cálculo de costos ambientales, que se basaría en un fundamento científicamente claro y válido, y que incluyera los gastos que deben asumir los responsables de generar la contaminación. El análisis presentado aquí es un valioso punto de partida para cerrar esta brecha y para establecer un enfoque más sistemático respecto al vínculo entre la minería y la contaminación en el Valle del Mantaro.

El análisis del potencial regional ha demostrado que existe un enorme potencial para la agricultura orgánica en el Valle del Mantaro. Al estar cerca del mercado de la capital Lima, y condiciones climáticas muy favorables, asimismo disponibilidad de recursos hídricos y suelos fértiles se generan condiciones básicas muy favorables para la agricultura. La demanda de productos andinos orgánicamente producidos, tales como papas andinas y quinua, está creciendo en los diferentes mercados. Los pequeños productores pueden participar en el mercado internacional a través de las asociaciones de productores y alianzas entre los pequeños productores y la gastronomía y los chefs de Lima para satisfacer la demanda nacional. La formación de cooperativas de comercio directo y de comercio justo ofrece potencial para la comercialización de los productos.

En el área de estudio Cajamarca, el foco del análisis ambiental estaba puesto en los posibles impactos ambientales del proyecto de expansión Conga y la valorización económica de estos futuros impactos, basándose entre otros aspectos en los impactos que generó el proyecto Yanacocha. Como resultado de este análisis, se determinó que la planificación del nuevo proyecto (en su respectivo EIA) no toma suficientemente en consideración la Jalca, el frágil e importante ecosistema de la región. La Jalca sirve como un gran reservorio de agua, con grandes capacidades para retener, filtrar y finalmente abastecer a la población y sus actividades agrícolas durante todo el año con agua, y regula todo el sistema hídrico en la parte sur de la región de Cajamarca. Los servicios ecosistémicos que presta la Jalca nunca pueden ser calculados en su totalidad, lo que implica que una valorización económica solo puede reflejar aspectos parciales. Conga se encuentra en medio de cinco cuencas secundarias, la profundidad de la explotación de la mina a tajo abierto es de 660 m, las medidas técnicas previstas para evitar impactos en el sistema hídrico, así como grandes incertidumbres sobre el Plan de Cierre de Mina

sugieren que se generan graves consecuencias ecológicas a largo plazo, y que tendrán que ser asumidas por la sociedad y el Estado. Si las 5 cuencas se afectarán severamente por la contaminación y el agotamiento de las fuentes de agua causará una escasez severa de agua, imposibilitaría la agricultura a largo plazo (escenario 2). En este caso la valorización económica determinó un daño de aproximadamente de US \$ 2.065.835.793 de dólares, significativamente mayor que el número indicado por la empresa Yana-cocha US \$ 95.934.943 de dólares (escenario 1) que basa su cálculo en la negación de estos riesgos. La cifra calculada debe interpretarse con cierta cautela. Primero por que la cifra solo se puede considerar como el límite inferior de la totalidad de los costos ambientales, y segundo, persiste la duda si la valorización económica realmente logra el propósito de expresar en forma objetiva la real pérdida de utilidad de la población local en un contexto de una agricultura de subsistencia y una pobreza generalizada. El concepto de los costos ambientales encuentra en este contexto sus límites. Mucho más importante es la comprensión de que aproximadamente 130.000 personas se ven afectadas y que sus medios de vida pueden estar en riesgo de desaparecer al largo plazo. En el diálogo político cálculos de costos ambientales como resultados teóricos de una valorización económica deben ser utilizados como instrumentos de apoyo que requieren siempre de una mayor contextualización.

Además de la producción orgánica de productos andinos, se identificó que especialmente la producción de leche y queso tiene un alto potencial para aumentar los ingresos de los pequeños productores. La región es uno de los más grandes productores de leche y queso en el Perú, los suelos de turba son fértiles y favorables para el cultivo de pasto y con esto alimento animal, la demanda de leche es creciente y constante y asimismo la demanda de productos lácteos sigue creciendo. Con el fin de aprovechar todo el potencial identificado se deben mejorar las debilidades del sector, identificados con los factores de cuello de botella que representan importantes barreras de crecimiento de la agricultura en Cajamarca – una baja mecanización, el dominio del cultivo seco, escaso acceso a riego artificial, falta de asistencia técnica y un deficiente acceso a créditos. La promoción de la agricultura familiar y la expansión selectiva de los subsectores y sus cadenas de valor agregado beneficiaría a toda la economía local, como en el caso de la producción de leche y queso que podía desencadenar un desarrollo económico inclusivo y sostenible en la región de Cajamarca, y que tomaría en mayor grado la pobreza en consideración.

Los resultados de ambos casos de estudios de caso muestran que en la percepción del gobierno el impacto de la minería y el potencial en la agricultura se están subestimando. En el actual modelo de desarrollo significa una gran cantidad de

conflictos entre la minería y la agricultura, con altos costos sociales y ambientales. Las dos regiones analizadas pueden ser consideradas como casos representativos también de otras regiones mineras de Perú y en un sentido más amplio de otros territorios andinos con presencia de la minería, especialmente en términos de su situación socioeconómica y la estructura del sector minero. En el futuro la demanda global seguirá aumentando y con esto la presión y necesidad de explotar grandes yacimientos de minerales lo que aumenta el riesgo de destruir aún más zonas de gran valor ambiental con ecosistemas frágiles y así los medios de subsistencia de la agricultura familiar. Una estrategia alternativa de desarrollo debería tener en su núcleo la minimización de estos conflictos de uso de los recursos naturales. Para ello es necesario establecer hasta donde puede crecer la minería y donde ésta se puede realizar, impulsando procesos participativos de zonificación económica y ecológica desde los gobiernos regionales y locales que establezcan las potencialidades para el desarrollo, y Planes de Ordenamiento Territorial que definan las actividades a priorizar. Proyectos como Yanacocha se encuentran entre los más rentables en el mundo. Rentable significa que los costos de la explotación de las materias primas de las empresas en comparación con otras zonas mineras son bajos. En esta rentabilidad se deben incluir debidamente los costos ambientales y sociales que genera la actividad minera por sus impactos, y con ello puede perder su carácter rentable en algunos casos frente a otras actividades más sostenibles. Además, si se considera la aplicación de mayores niveles de imposición tributaria a las empresas mineras, y se contara con un mecanismo de recaudación y redistribución que funcione de mejor manera (Los problemas con el actual mecanismo Canon minero se han mostrado), se podía contar con considerables ingresos fiscales de la industria minera, en las zonas en las que ésta actividad sea viable y rentable, y donde no se afecta los derechos humanos y ambientales de las comunidades y de las poblaciones. Esto debe incluir la posibilidad de cerrar los vacíos y las brechas de conocimiento a través de estudios y diálogos, y el uso de tecnologías de punta para el manejo adecuado, en la dirección hacia una nueva minería y una extracción sostenible de los recursos. El Estado tiene la misión de legislar, dictar políticas públicas y de establecer los estándares y normas que generan los incentivos apropiados de regulación, ejerciendo su rol garante de derechos de las personas, ante todo. Si estas normas y estándares ambientales llevan a un rechazo de la actividad minera en un ecosistema específico, como la Jalca, debe prevalecer el diálogo y la consulta con los afectados, privilegiando la protección de los ecosistemas frágiles, los recursos hídricos y los recursos naturales que mantiene, los modos de vida de las poblaciones y sus actividades económicas, y el respeto por

sus derechos fundamentales. Aquí el diálogo con los gobiernos regionales es de vital importancia.

Al mismo tiempo se debe valorizar en mayor medida el potencial de la agricultura familiar. La agricultura familiar no sólo juega un rol importante en la reducción de la pobreza. Las condiciones naturales, en especial la alta biodiversidad agrícola, y el desarrollo reciente de muchos mercados emergentes de productos orgánicos andinos, y el fomento de las cadenas de valor y el procesamiento local como en el caso de la producción de leche y queso, también ofrecen posibilidades para una agricultura que incrementa los ingresos de los pequeños agricultores. En esto se debe apoyar y fortalecer a todos los actores estatales a nivel regional y nacional para que eviten y minimicen los posibles conflictos socioambientales y los conflictos de uso con el fin de promover un desarrollo social y ambientalmente sostenible.



## 7 Recomendaciones para la acción

### 7.1 Recomendaciones acerca del fomento de la agricultura familiar en Junín y Cajamarca

- **Diversificación económica:** se recomienda que el Gobierno Regional de Junín y el gobierno nacional intensifiquen sus esfuerzos respecto a la diversificación de la economía. Para ello, la promoción y el fomento de la agricultura debería no solo dirigirse al desarrollo de las empresas, sino incluir en mayor grado un enfoque orientado hacia la erradicación de la pobreza y la integración de la agricultura familiar y de las comunidades campesinas en las políticas de fomento y desarrollo productivo. De esta manera la agricultura familiar, desatendida por mucho tiempo, podía tomar un rol central en la erradicación de la pobreza y también hacia un desarrollo sostenible. Esto requiere también el fomento y una mayor inversión pública en otros sectores como la silvicultura y el turismo. En primordial mejorar el diálogo, la cooperación y coordinación interministerial y dentro de los diferentes niveles de gobierno (local, regional y nacional).
- **El fomento de la agricultura familiar:** la Estrategia Nacional para la Agricultura Familiar en conjunto con la ley de Promoción y Desarrollo de la Agricultura Familiar de 2015, fomenta la agricultura familiar con el objetivo de contribuir a la seguridad alimentaria del país y de los pequeños agricultores, y al mismo tiempo aumentar sus ingresos. Esto podría evitar el éxodo rural y a través de la implementación de los incentivos adecuados animar a los jóvenes a trabajar en la agricultura, en lugar de vivir desempleado en las ciudades. En particular, los presupuestos anuales para la promoción de la agricultura familiar a nivel nacional y regional, así como los presupuestos de programas tales PROCOMPITE deberían aumentarse significativamente. Aparte de un aumento del presupuesto es recomendable que los gobiernos regionales y locales desarrollen e implementen políticas territoriales que conciben la agricultura familiar como el pilar fundamental de las economías locales y regionales. Se recomienda articular e implementar en este ámbito iniciativas y proyectos con un enfoque participativo que involucre íntegramente a los pequeños productores. Un aspecto central es el mejoramiento de la asistencia técnica del MINAGRI y de la DRA de Junín. Se recomienda realizar capacitaciones en forma permanente y orientada a la práctica, con un mayor grado de formación del personal que realiza las capacitaciones. Este personal requiere de un mejor sistema de incentivos que garantice la motivación necesaria para efectuar capacitaciones de alta calidad (*Capacity Building*) y en forma profesional. Un elemento central de la agricultu-

ra familiar es la diversificación de la producción agrícola. La diversificación de los cultivos agrícolas reduce significativamente el riesgo de pérdidas masivas de cosechas ya que los diferentes cultivos tienen diferentes sensibilidades en cuanto a los efectos del cambio climático. Al mismo tiempo, se reduce el riesgo de pérdidas mediante una diversificación en productos cultivados que tienen diferentes ciclos estacionales. Los efectos esperados del cambio climático en el área de estudio que se han identificados serán un aumento de las temperaturas, una mayor variación de las temperaturas y la reducción de los glaciares, por lo que se recomienda considerar en la selección de los cultivos preferentemente aquellos cultivos agrícolas que requieren menos agua y que tienen cortos ciclos de crecimiento.

- Fomento de subsectores, cadenas de valor y grupos de productos que muestren potencial para incrementar los ingresos de los pequeños productores.

El gobierno regional y los gobiernos locales podían fomentar aquellos subsectores, cadenas de valor y grupos de productos que muestran el mayor potencial para incrementar los ingresos de los pequeños productores. En la región Junín y Cajamarca se ha identificado especialmente el potencial de los pequeños ganaderos, los productores de leche fresca y la producción orgánica de cultivos y productos andinos. En este estudio se analizaron leche y queso, papas nativas y quinua y para Cajamarca quinua y physalis respectivamente. Otro grupo de productos que tiene un alto potencial para incrementar los ingresos de los productores, son las leguminosas que también por su alto valor nutricional contribuyen a la seguridad alimentaria de los productores. Para identificar otros grupos de productos es recomendable efectuar un análisis FODA integrando los criterios de la seguridad alimenticia y el incremento de los ingresos de otros potenciales subsectores y cadenas de valor. A partir de estos análisis FODA pueden desarrollarse iniciativas y proyectos concretos.

- **Promoción de la ganadería a pequeña escala y la producción de leche, procesamiento local y mayores estándares tecnológicos:** se recomienda intensificar los esfuerzos de los gobiernos regionales y locales en la promoción y el fomento de la ganadería a pequeña escala y producción de leche. La ganadería en el Valle del Mantaro y en la zona de influencia del proyecto Conga es a menudo más rentable que la agricultura de cultivos, la ganadería es una importante fuente complementaria de ingresos que entrega un cierto grado de seguridad social a los pequeños productores. La demanda local, regional y nacional de la leche como un alimento básico es constante y creciente, la demanda de los productores que procesan leche fresca a productos lácteos incrementa aún

más la demanda. Los gobiernos locales y regionales podían incentivar la expansión de la producción y facilitar la integración de los pequeños productores a estos mercados. Se recomienda que los programas y proyectos que ya se han articulado por parte de los gobiernos locales y regionales para aumentar la productividad y la expansión de la producción sean efectivamente ejecutados. Además, se recomienda aumentar los esfuerzos en el ámbito de un mayor grado de procesamiento local de la leche hacia otros productos lácteos como el queso y el yogur y aplicar un mayor grado de estándar tecnológico en la producción. Los ejemplos de buenas prácticas, tales como la iniciativa de transformación de la producción artesanal a quesos prensados en Concepción del proyecto de la sociedad civil "*El fortalecimiento del desarrollo territorial en Concepción y Huancayo*" podían ser imitados y ampliados. La iniciativa ha demostrado en forma ejemplar que se podían aumentar los ingresos de los productores de leche y queso, y al mismo tiempo de otros actores a través de un mejoramiento integral de la cadena de valor con varios efectos de beneficios indirectos (*spill-over*) que fortaleció la economía local y regional.

En la zona de influencia de Conga similares proyectos dirigidos a los productores de queso en Bambamarca han sido promovidos y financiados por Caritas, CEPAS NORTE y otras ONG's. Se recomienda que los gobiernos locales y regionales desarrollen e implementen una estrategia permanente para la promoción del sector lácteo, en vez de iniciativas puntuales de la sociedad civil en este ámbito. Por la fuerte posición de las empresas Gloria y Nestlé, que constituyen un duopolio en Cajamarca, una parte elemental de una estrategia de desarrollo productivo podría dirigirse a la creación de una cooperación directa entre los pequeños productores de leche y los productores de queso. Esto aseguraría que el procesamiento se lleva a cabo a nivel local y que favorece el desarrollo local y regional.

- **Impulsar las tecnologías de riego en la agricultura para lograr una mayor eficiencia:** por la escasez de agua y los efectos del cambio climático es necesario impulsar un uso eficiente del agua. En esto, pequeñas y medianas infraestructuras de riego en laderas, como p.e. el riego por goteo, pueden apoyar la producción agrícola en forma sostenible y mejorar la productividad.
- **Promoción de la producción orgánica de productos andinos de los pequeños productores:** como los productos andinos pueden cultivarse en la altura de 2.500-4.000 m s. n. m., son idóneos para las alturas del Valle del Mantaro y la zona de influencia de Conga. Los cultivos andinos son importantes productos de nichos que se demandan cada vez en mayor grado en los mercados internacionales de productos saludables (*health food markets*), pero también en el

mercado nacional. Los cultivos andinos tienen especialmente potencial si se producen en forma orgánica. Una ventaja la constituye la similitud entre la producción orgánica y las tradicionales formas y prácticas de producción de la agricultura familiar de las comunidades campesinas. Las comunidades en la zona de influencia de Conga poseen un gran conocimiento de los ecosistemas, producen principalmente en forma orgánica y conservan las semillas nativas. Los gobiernos locales y regionales y asimismo el gobierno nacional deberían considerar e integrar en mayor grado el conocimiento tradicional y ancestral y la diversidad cultural en la promoción y el fomento de la agricultura familiar orgánica. En el grupo de productos andinos orgánicos, las papas nativas y la quinua tienen el potencial de aumentar los ingresos de los pequeños productores. Ya hay algunas asociaciones de productores de papas nativas y productores de quinua orgánica en el Valle del Mantaro, que cooperan con la empresa EcoAndina. EcoAndina apoya en la certificación y la comercialización de los productos y la capacitación técnica de los productores. El gobierno regional, en particular la Dirección de Agricultura de Junín debería realizar el objetivo de una promoción de la agricultura orgánica implementado en PESRA (2008) y reducir considerablemente el uso de agroquímicos en la agricultura. Además, se podía mejorar la asistencia técnica para las prácticas agrícolas orgánicas por el estado. En Cajamarca la producción orgánica de productos andinos destinados a la exportación, como la quinua y physalis ya está siendo fuertemente promovido por el gobierno regional y nacional en el marco de la estrategia de biocomercio. La producción destinada a los mercados internacionales puede organizarse de mejor forma en una asociación y agrupación de los productores, una posibilidad representa cooperativas de comercio directo y justo como GEPA y El Puente.

- Aumentar la participación de los pequeños productores en los mercados regionales y nacionales de productos andinos orgánicos y mejoramiento del acceso y la integración a estos mercados: La demanda interna de productos andinos orgánicos está en crecimiento, por un lado, por una emergente clase media alta en Lima y por el otro lado por la nueva gastronomía peruana. La participación en este mercado se podría ampliar en mayor grado a través de un fomento de los gobiernos nacionales y regionales. Se recomienda realizar campañas nacionales para informar a los consumidores acerca los beneficios de los alimentos orgánicos, esto ya se está realizando por la Asociación Nacional de Productores Ecológicos ANPE a pequeña escala. Se recomienda promover las alianzas y la cooperación entre los pequeños agricultores y la gastronomía (restaurantes y chefs), como lo promueve la Sociedad Peruana de Gastrono-

mía APEGA. La ciudad Lima y APEGA colaboran en el proyecto de convertir Lima en la capital gastronómica de América Latina en 2021, en este desafío se podían incluir rutas de turismo gastronómico en las diferentes regiones del país. En particular, en Cajamarca, el gobierno regional debe considerar de combinar la agricultura orgánica con el ecoturismo. Además de la gastronomía se podían impulsar y ampliar los programas regionales y nacionales de alimentación escolar para mejorar el acceso y la integración de los pequeños productores en los mercados regionales y nacionales.

- **Expandir la participación en los mercados internacionales y formación de una agencia de promoción de exportaciones:** se recomienda transformar el programa de gobierno Sierra y Selva Exportadora (que tiene la misión de promover las exportaciones del país y que ha sido creado en 2006 mediante la Ley N ° 28890) a una agencia independiente de la institucionalidad del comercio exterior del estado peruano. Una agencia con propio personal especializado y con representaciones en los principales mercados internacionales apoyaría a los exportadores como una institución especializada y competente que puede brindar una asistencia profesionalizada en el marketing internacional. Esto es de especial importancia, ya que los pequeños productores no tienen la capacidad para realizar estas tareas, y por el otro lado también debido a la característica de los mercados de biocomercios que requieren de un trabajo pionero en el desarrollo de la demanda y de los nuevos productos. Estos productos no son conocidos o solo en un grado inferior por parte de los consumidores. En estos casos, priman tareas de generar la demanda y de aumentar el grado de conocimiento de los productos a través de un marketing internacional. Una agencia de estas características es de vital importancia para el mercado internacional de productos orgánicos y otros productos de del biocomercio, ya como se ha mostrado, existe un alto potencial de diferenciación y posicionamiento de los productos en estos mercados de nichos, y por lo tanto también a mayores precios de venta. Una agencia de promoción de exportaciones puede promover la sierra y sus principales productos como una marca regional, lo que permite acceder y aprovechar a medio y largo plazo de un enorme potencial.
- **Promoción de las cooperativas regionales de producción y comercialización para los productores pequeños:** se recomienda a todos los niveles de gobierno impulsar y apoyar la creación y el fortalecimiento de cooperativas de pequeños productores en Junín y Cajamarca. La actual desarticulación y falta de asociatividad de los productores es un factor de cuello de botella que causa importantes limitaciones a la economía y a las políticas. Las cooperativas son extremadamente útiles para diversificar los riesgos, difundir tecnología y

know-how y tienen un alto potencial de reducción de los costos de producción y también pueden facilitar el acceso deficiente al crédito. En la creación de cooperativas de comercio directo y justo para los productores de quinua o phyllis, las cooperativas ya exitosas como los casos de las cooperativas de los productores de café y cacao en la selva pueden ser imitados como ejemplos de buenas prácticas. Las políticas de la organización y asociación de productores también podrían ir acompañado con una mayor formalización de las relaciones laborales y reducir el alto grado de informalidad en el sector. En estos ámbitos se requieren de un nuevo enfoque de las políticas y de la creación de una variedad de incentivos.

- **Continuación del proceso de ordenamiento territorial y planificación regional:** se recomienda continuar con el proceso de ordenamiento territorial y avanzar hacia un instrumento de planificación vinculante con normas explícitas y obligatorias. Una planificación estratégica del territorio basada en el consenso mejorará significativamente la gobernabilidad del país. Muchos de los conflictos socio-ambientales y de los conflictos mineros ni siquiera surgieran. La planificación genera certezas y la seguridad es una condición para la inversión y para un desarrollo armónico de la economía a largo plazo, esta condición hoy en día no se está cumpliendo. Al mismo tiempo, existe gran potencial, como se ha mostrado en el análisis del Valle del Mantaro en la zonificación de áreas exclusivas destinadas a la agricultura orgánica y ecológica, lo que permitiría posicionar una marca regional con un alto potencial de diferenciación. Estas zonas tienen un gran potencial en el posicionamiento de los productos agrícolas orgánicos y la diferenciación de estos productos ya que reúne tres atributos de extraordinaria calidad para el consumidor: productos andinos nativos, el cultivo en las alturas de la montaña y una producción orgánica lo que en su conjunto representa una ventaja competitiva que permite un posicionamiento a largo plazo en un mercado de nichos de alto potencial, que muestra un continuo y rápido crecimiento. La creación de zonas exclusivas destinadas a la producción orgánica también representaría un enorme apoyo al esfuerzo que se está realizando en el ámbito el programa y la estrategia de biocomercio y la promoción de las exportaciones por parte del programa Sierra y Selva Exportadora. Se recomienda la realización de estudios adicionales que permite identificar y establecer dichas zonas de producción orgánica como un elemento del ordenamiento territorial.

## 7.2 Recomendaciones acerca de los impactos ambientales de la minera en Junín

- **Discusión política acerca de la legislación de los límites permisibles:** es indispensable investigar si los actuales límites permisibles de los medios agua, aire y suelo son suficientemente razonables. Específicamente se recomienda una revisión de los tipos de uso del río Mantaro y los afluentes en toda la cuenca. En el caso que se detectara el uso del río como fuente de agua potable, deben ajustarse los límites permisibles para dicho uso, además de tomar medidas que garanticen el cumplimiento de los límites permisibles. En esto la participación de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) es de suma importancia. La flexibilización de los límites permisibles para agua (por ejemplo, ECA III) en los años 2008 y 2013 es un camino equivocado que nutre la sospecha de un dumping ecológico como política de estado. Respecto a la flexibilización del límite permisible para agua debe ser investigado si no ha causado consecuencias negativas, lo que debería comprobarse mediante el análisis de la absorción de metales pesados por las plantas y los animales y una revisión de las concentraciones de metales pesados en los alimentos. Asimismo, la flexibilización del límite permisible para aire en la Oroya a  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dióxido de azufre debería ser revisado y ajustado, para no exponer la salud de la población a riesgos irresponsables. Lo mínimo que se debería exigir en este caso que se cumpla por lo menos el límite permisible actualmente establecido y sancionar en el caso de un incumplimiento y asimismo implementar las medidas que sean necesarias para garantizar el cumplimiento. Además, se debe señalar que no existen límites permisibles que norman la concentración de metales pesados en los sedimentos de los ríos. Tomando en cuenta las extremas concentraciones en la cuenca del río Mantaro es indispensable establecer límites permisibles e iniciar medidas de protección de la población y el medio ambiente. Se recomienda unir los actores políticos y de la sociedad civil, para determinar los tipos de uso de los recursos naturales e iniciar una discusión que finalmente logra establecer nuevos límites permisibles.
- **Monitoreo del medio ambiente:** se requiere un exhaustivo y amplio monitoreo de agua, sedimentos, suelo y aire. Para esto se requiere una coordinación interinstitucional entre las autoridades responsables y competentes, tales como OEFA, ANA, INGEMMET e IGP. Una coordinación permanente y el aprovechamiento de sinergias de los diferentes equipos técnicos proporcionarían finalmente una medición y recolección coordinada de datos ambientales. Las áreas de investigación de las universidades nacionales (por ejemplo. Universi-

dad Agraria de La Molina, Universidad Nacional del Centro del Perú, Universidad Nacional de Cajamarca) y/o las organizaciones de la sociedad civil pueden ser un gran aporte en la investigación.

- **Análisis del agua:** es recomendable que las entidades gubernamentales examinen las aguas superficiales y las aguas subterráneas en las diferentes estaciones del año (por lo menos una vez durante la temporada de lluvias y una vez en la estación seca para poder caracterizar las diferencias). Importante es un análisis de las partículas (disueltas y la totalidad de partículas), para poder determinar la carga móvil suspendida de las partículas. Un estudio de línea de base de la biodisponibilidad de los diferentes contaminantes en el agua puede aclarar este aspecto.
- **Análisis de los sedimentos:** adicionalmente se recomienda examinar la dimensión de la contaminación de los sedimentos en las diferentes temporadas (estaciones de lluvia y seca) del año. También se requiere analizar el transporte de sedimentos en las diferentes estaciones para investigar e identificar las localizaciones de acumulación y los peligros que resultan de estas. Un estudio de línea de base de la biodisponibilidad de los diferentes contaminantes en los sedimentos puede aclarar este aspecto. Para ello es importante también impulsar la conformación y reconocimiento de los Comités de Vigilancia y Monitoreo Ambiental Participativo, que permiten que las poblaciones afectadas o en riesgo de serlo, se articulen para realizar monitoreos en fuentes de agua, aire y/o suelo, como alerta temprana frente a posibles impactos y superar la falta de confianza entre los actores.
- **Análisis del suelo:** es recomendable establecer en forma continua investigaciones que cuentan con una red integral de puntos de medición para poder determinar el grado de contaminación de los suelos agrícolas en el Valle del Mantaro, y para establecer el nivel y la dimensión de la contaminación y la profundidad del suelo contaminado en el Valle del Mantaro. A través de estudios de las características del suelo, tales como el tamaño de las partículas, comportamiento de acumulación y capacidad de filtración del suelo, la altura de la capa freática en las diferentes estaciones del año y el movimiento de las aguas subterráneas se obtienen datos confiables y que se pueden purificar como la base y el marco científico para poder concluir acerca de la contaminación.
- **Análisis del aire:** se recomienda efectuar mediciones continuas de la calidad de aire en las diferentes estaciones del año en el Valle del Mantaro tanto en las ciudades como en las zonas rurales. En esto se debe considerar a los fenómenos meteorológicos, como la velocidad del viento, dirección e intensidad de las

lluvias que representan importantes detalles que se deben registrar para poder establecer conclusiones acerca de una posible contaminación del aire del Valle del Mantaro en diferentes condiciones. Para analizar e identificar la contaminación del aire causada por la minería y las variaciones de la composición en el aire se recomienda la implementación de una red de monitoreo de la calidad de aire que abarca el territorio desde las explotaciones mineras hasta el Valle del Mantaro.

- El análisis de los medios agua, sedimentos, suelo y aire requiere como condición fundamental de una mejor colaboración y coordinación interinstitucional entre OEFA, ANA, IGP e INGEMMET. También las áreas de investigación de las universidades y las organizaciones de la sociedad civil deben, en coordinación con las autoridades, tomar en partes funciones de supervisión y soporte de acuerdo con su especialización.

Los informes de las autoridades deberían contener recomendaciones concretas acerca de cómo reducir la contaminación y cómo cerrar las fuentes de contaminación, como por ejemplo el caso de los pasivos ambientales mineros.

- **Análisis de las inundaciones:** en el Valle del Mantaro, es necesario examinar con mayor detalle y profundidad los eventos de inundación, específicamente las áreas susceptibles a la inundación respecto al grado de su contaminación. Mapear y catastrar las áreas, identificar y registrar los flujos de los cuerpos de agua que causan las inundaciones serían un insumo y soporte necesario para contrarrestar estos acontecimientos en el futuro y un elemento clave en la implementación de medidas concretas de protección frente las inundaciones. Estas medidas de protección deberían ser analizados y discutidos. Existe una serie de medidas técnicas y naturales, como por ejemplo diques, áreas inundables, medidas que aumentan la capacidad del suelo de retener del agua, llanuras o barreras de protección y sistemas de alerta. Las autoridades nacionales, como OEFA, ANA, el IGP y sobre todo los actores locales deberían colaborar estrechamente en esta temática.
- **La identificación de las fuentes emisoras de la contaminación:** se recomienda al Estado la realización de estudios sobre la contaminación en toda la cuenca del río Mantaro que permitirá finalmente determinar las fuentes de contaminación y la detección de las fuentes emisoras (en los medios agua, sedimentos, suelo, aire). Para esto, se requiere la instalación de una red de puntos de medición que mide antes y después de las posibles fuentes de contaminación. En esto un análisis geoquímico es también de gran utilidad que apoya la posibilidad de establecer conclusiones las fuentes de la contaminación.

- **Análisis de productos alimenticios:** la institución nacional SENASA, por ley tiene la tuición y responsabilidad de supervisar y fiscalizar la calidad de los alimentos en el Valle del Mantaro. La revisión de la presencia de metales pesados en los alimentos tanto de productos agrícolas como en la leche es altamente recomendable. La omisión en este ámbito no es comprensible, dado los riesgos asociados.
- **La investigación acerca de los riesgos de contaminación en la agricultura:** se recomienda estudiar el crecimiento de plantas de los cultivos importantes del valle y si éste está siendo afectado por la contaminación, y en qué medida se producen pérdidas de rendimiento y productividad por la absorción de metales pesados. Este aspecto no se encuentra aclarado hoy día, pero su determinación es importante. Universidades y actores locales de la sociedad civil ya han iniciado las primeras investigaciones en este campo y podrían desempeñar un rol en el futuro. Se requiere en este aspecto de un apoyo financiero y la cooperación de las autoridades regionales y nacionales también.
- **Aclarar y afinar las responsabilidades y las competencias de las diferentes instituciones en el aspecto ambiental:** mejorar la colaboración y el intercambio interinstitucional de los diferentes entes gubernamentales es esencial para aprovechar sinergias y usar los recursos comunes de la mejor forma. Se recomienda aclarar en forma definitiva que responsabilidades corresponden a las diferentes instituciones, así también se podrían articular e implementar de mejor forma medidas concretas en el ámbito. La cooperación con la sociedad civil también debería ser mejorada. Las organizaciones de la sociedad civil pueden según su especialización asumir tareas y apoyar al gobierno, para lograr aquello requieren de un mayor apoyo gubernamental.
- **Estudios respecto de la salud ambiental y humana y tratamiento especializado:** una investigación respecto a patologías y casos de muerte relacionadas con la acumulación de metales pesados en el cuerpo humano son una condición básica para determinar y evaluar los efectos sobre la salud y minimizar los riesgos para la salud humana.
- **El cierre de la fundición La Oroya:** la fundición La Oroya requiere de regulaciones ambientales que garanticen la protección de los trabajadores, de la población y del medio ambiente. La contaminación actual con un muy bajo nivel de producción muestra este problema con claridad. Se recomienda exigir un estándar tecnológico más alto y elaborar y ejecutar planes de descontaminación y restauración. Un cierre o un cambio de uso del complejo, en caso de incumplimiento de las normas ambientales debe ser tomado en consideración

por las autoridades. Una transformación del anticuado complejo metalúrgico a un monumento nacional del patrimonio industrial nacional representa una importante posibilidad.

- **Iniciar y promover la descontaminación:** para toda la cuenca del río Mantaro y en el valle se deberían iniciarse proyectos de descontaminación. En las diferentes áreas donde se detectó una contaminación con metales pesados, se deberían implementar medidas técnicas y naturales. Medidas técnicas incluyen, por ejemplo, la excavación de las capas de suelo que están contaminadas incluyendo los sedimentos contaminados y la posterior incineración y su transporte a un lugar de depósito que ha sido geológicamente estudiado respecto a su aptitud para cumplir este fin. Medidas naturales incluyen, por ejemplo, la fitorremediación, la restauración, el uso de sistemas de agro-forestaría o el uso de la tierra con cultivos que no se destinan al consumo humano y animal. Las posibilidades de fitorremediación ya se empezaron a investigar en la Universidad Nacional del Centro del Perú por parte de algunos científicos. Aquí, la investigación podía ser apoyada con recursos y mejor equipamiento. También es recomendable impulsar la investigación de los sistemas de agro-forestaría, donde se puede examinar la factibilidad y la rentabilidad económica de la agro-silvicultura y requiere de un período de 15-20 años hasta que se establece una rentabilidad. En la realización de medidas de restauración es necesario establecer una mejor cooperación de los actores políticos y de la sociedad civil para definir objetivos y medidas. Un análisis de la contaminación efectiva es indispensable en este contexto. En este punto la colaboración entre las universidades, actores de la sociedad civil y el gobierno regional y nacional es primordial.

### **7.3 Recomendaciones acerca de los impactos ambientales de la minería en Cajamarca**

- **Análisis sistemático de los impactos medioambientales de Yanacocha:** hasta el momento no se ha realizado un análisis sistemático de los impactos ambientales que generó el proyecto Yanacocha. Algunos estudios particulares, en su mayoría de organizaciones no-gubernamentales entregan indicios de impactos severos y de una grave contaminación (p.e. significativa baja del nivel de la capa freática, agotamiento o contaminación de fuentes de agua), que requieren ser analizados para evaluar de mejor manera los potenciales impactos ambientales del proyecto Conga y respectivamente de otros proyectos mineros en la Jalca. El enfoque de este análisis debería poner énfasis en los siguientes puntos: efectos sobre la capa freática y el nivel de aguas subterráneas, con-

taminación de metales pesados, impactos sobre el ecosistema de la Jalca, dimensión territorial y geográfica de los impactos para comprender si los actuales límites corresponden a la verdadera zona de influencia del proyecto.

- **Análisis del sistema hidrológico de la zona de Conga:** la amenaza del sistema hidrológico representa el mayor riesgo ambiental de proyectos mineros en la Jalca. La destrucción de la Jalca puede causar efectos a largo plazo con consecuencias que van mucho más allá de los actuales límites de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto y representan una amenaza a la población que puede llegar a causar daños a escala regional e interregional. Para entender estos riesgos de mejor forma se requiere de un análisis más exhaustivo del sistema hidrológico de la Jalca. Los enfoques deberían considerar: Relación entre lagunas y cuencas; (características de los flujos de aguas subterráneas, las relaciones particulares entre las lagunas y los acuíferos y las relaciones entre lagunas y cuencas) con el objetivo de un modelamiento de la disponibilidad de agua y su comparación con el consumo de las actividades mineras. El Gobierno Regional de Cajamarca (RENAMA) indicó que en el momento no existe el presupuesto para realizar dicho estudio. Se propone usar los recursos técnicos y humanos instalados en el gobierno regional.
- **Calificación, valorización y protección de la Jalca como un importante ecosistema:** El significado y la importancia de la Jalca adentro de la región y el país debería ser tomado en cuenta en la discusión acerca de los proyectos mineros en Cajamarca. En diferentes países latinoamericano, como en Colombia existen iniciativas para proteger este ecosistema en mayor grado. La legislación peruana reconoce ya la importancia de este ecosistema. Es recomendable investigar exhaustivamente la interacción entre actividad antrópica y este frágil ecosistema. En esto la actividad agrícola de la población local debería estar en el centro del análisis. Importantes puntos de partida se encuentran en los documentos de la Zonificación Ecológica y Económica elaborado por el gobierno regional en el contexto del ordenamiento territorial.
- **Realización de un inventario detallado de los servicios ecosistémicos de la Jalca:** aparte del servicio de abastecimiento de agua existen otros importantes servicios ecosistémicos (p.e. utilidad de plantas medicinales y otros recursos, valor espiritual, etc.) de la Jalca que están siendo amenazados por la minería. Estos servicios tienen una gran importancia para la población y obviamente deberían ser integrados en una evaluación seria de los riesgos. El MINAM elaboró recientemente la "Guía complementaria para la compensación ambiental: Ecosistemas alto andinos" (Resolución Ministerial N° 183, 2016), mediante

esta se puede desarrollar un inventario. Este inventario puede ser un punto de partida para una evaluación económica de estos servicios ecosistémicos (Estudio particular de la zona de influencia directa e indirecta del proyecto Conga).

- **Pertinencia de la zona de influencia establecida por el EIA Conga:** existe una gran discrepancia entre la zona de influencia que propone y define el actual EIA Conga y la zona de influencia que ha determinado la investigación de este estudio. Además, existen grandes diferencias en la evaluación de la magnitud y de la dimensión de los impactos en la zona de influencia.
- **Evaluación de las medidas técnicas y concretas en la fase de operación de la mina:** el análisis del EIA Conga muestra que varios de los posibles impactos medioambientales no han sido considerados y por ende no se proponen medidas de mitigación o solamente se proponen en forma insuficiente (p.e. la tecnología usada para el tratamiento de agua, traslado de las lagunas y construcción de lagunas artificiales, el uso de residuos para la restauración de la zona de tajo abierto).
- **Evaluación de las medidas técnicas propuestas para la fase de cierre de minas:** este equipo de investigadores concluye que después de estudiar exhaustivamente el actual Plan de Cierre de Minas que este representa un alto riesgo de impactos a largo plazo que finalmente tendrán que ser asumidos por la población y el estado, cuando la empresa termina las operaciones y las garantías financieras presentadas no alcanzan para cubrir los verdaderos costos de reparación de los daños.
- **Riesgo de altos costos ambientales por Conga:** los costos ambientales que estableció la valorización económica de este estudio se encuentran muy por encima de los costos que indicó Yanacocha en el EIA Conga.



## 8 Bibliografía

- Agenda Ambiental Regional 2015-2016 (2014): Agenda Ambiental Regional Junín 2015-2016 de la Gerencia Regional de Recursos naturales y gestión del medio ambiente. Junín, Gobierno Regional. Visto el 27.11.2017 en [http://www.regionjunin.gob.pe/ver\\_documento/id/GRJ-2037587bc8f759a562dd178fb29ec365ca4127.pdf/](http://www.regionjunin.gob.pe/ver_documento/id/GRJ-2037587bc8f759a562dd178fb29ec365ca4127.pdf/).
- Agencia Federal del Medio Ambiente (2012a): Umweltbundesamt – Ökonomische Bewertung von Umweltschäden. Methodenkonvention 2.o. zur Schätzung von Umweltkosten. Visto el 27.10.2017 en <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/oekonomische-bewertung-von-umweltschaeden-o>.
- (2012b): Umweltbundesamt – Ökonomische Bewertung von Umweltschäden. Methodenkonvention 2.o. zur Schätzung von Umweltkosten. Anexo A. Visto el 27.10.2017 en <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-2o-zur-schaetzung-von-o>.
- (2014): Umweltbundesamt – Düngemittel. Visto el 27.10.2017 en <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/duengemittel#textpart-1>.
- ALA Mantaro (Autoridad Local del Agua) (2010): Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Mantaro. Lima.
- Alcántara Boñon, G. (2014): Estudio de Servicios Ecosistémicos. Cajamarca, Gobierno Regional de Cajamarca.
- Alloway, B.J. (2013): Schwermetalle in Böden: Analytik, Konzentration, Wechselwirkungen. Berlin, Springer-Verlag.
- ANA (Autoridad Nacional del Agua) (004-2012): Informe Técnico N° 004-2012-ANA-DGCRH/EMR – Resultado del Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial en la Sub Cuenca del Río San Juan – Pasco, 2012. Lima.
- (012-2014): Informe Técnico N° 012-2014-ANA-DGCRH/GOCRH – Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca del Río Mantaro – Agosto, 2014. Lima.
- (014-2014); Mendoza Rodríguez, E. (2014): Informe Técnico N° 014-2014-ANA-DGCRH-VIG – Evaluación del Estado de la Calidad del Agua en la sub Cuenca del Río San Juan, Tributario de la Cuenca del Río Mantaro – Provincia de Pasco – Pasco. Lima.
- (020-2013); Mendoza Rodríguez, E. (2013): Informe Técnico N° 020-2013-ANA-DGCRH/EMR – Evaluación del Estado de la Calidad del Agua en la sub Cuenca del Río San Juan, Tributario de la Cuenca del Río Mantaro – Provincia de Pasco – Pasco. Lima.

- (021-2013) (2013): Informe Técnico N° 021-2013-ANA-DGCRH/DPMM – Monitoreo Participativo de la calidad del agua en el lago Chinchaycocha (época de estidaje) Junín – Pasco. Lima.
- (023-2016); Chirinos Málaga, C.E. (2016): Informe Técnico N° 023-2016-ANA-AAA X Mantaro-SDGCRH – Monitoreo Participativo de la calidad del agua de la cuenca del río Mantaro-2015. Huancayo.
- (030-2014) (2014): Informe Técnico N° 030-2014-ANA-DGCRH/VIG – Monitoreo Participativo de la calidad del agua en el lago Chinchaycocha (época de avenida) Junín – Pasco. Lima.
- (0064-2010) (2010): Informe Técnico N° 0064-2010-ANA-DGCRH-RBR – Levantamiento de observaciones del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de explotación de minera Conga, Minera Yanacocha SRL. Lima.
- (030-2016) (2016): Informe Técnico N° 065-2016-ANA-DGCRH-GOCRH – Informe del Tercer Monitoreo de la calidad de agua superficial del lago Chinchaycocha Junín – Pasco. Lima.
- (074-2015); Castro Vargas, J.C.; Chinen Guima, P. (2015): Informe Técnico N° 074-2015-ANA-DGCRH-GOCRH – Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua en la Subcuenca del Río Juan – Pasco. Lima.
- (2712-2016); Castro Vargas, J.C. (2016): Informe Técnico N° 061-2016-ANA-AAA X Mantaro-SDGCRH – Segundo Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en el Ámbito de la Cuenca del Río Mantaro – Abril y mayo del 2016. Huancayo.
- Andina (Portal de noticias Andina) (2011): Ingemmet (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico) revela que Valle De Mantaro posee más 1,500 millones de toneladas de fosfatos. Visto el 27.10.2017 en <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-ingemmet-revela-valle-del-mantaro-posee-mas-1500-millones-toneladas-fosfatos-357403.aspx>.
- Antezana, I.; Fabian, A.; Freund, S.; Gehrke, E.; Glimmann, G.; Seher, S. (2005): Poverty in Potato Producing Communities in the Central Highlands of Peru. Berlin, Präsentation Plus.
- APEGA (Sociedad Peruana de Gastronomía) (2013): El Boom Gastronómico Peruano al 2013. Lima, APEGA Sociedad Peruana de Gastronomía.
- Arana Zegarra, M. (2015): Impactos Ambientales de la Gran Minería den Cajamarca – Perú, Cajamarca. Visto el 27.10.2017 en [http://www.grufides.org/sites/default/files/documentos/reportes\\_semestrales/Art%C3%ADculo%2028%20-%20Impactos%20Ambientales%20de%20Minera%20Yanacocha.pdf](http://www.grufides.org/sites/default/files/documentos/reportes_semestrales/Art%C3%ADculo%2028%20-%20Impactos%20Ambientales%20de%20Minera%20Yanacocha.pdf).
- Banco Mundial (2013): World Development Report 2013: Jobs. Washington D.C., World Bank.
- Barenys, M.; Boix, N.; Farran-Codina, A.; Palma-Linares, I.; Montserrat, R.; Curto, A.; Gomez-Catalan, J.; Ortiz, P.; Deza, N.; Llobet, M.J. (2014): Heavy metal and metal-

- oids intake risk assessment in the diet of a rural population living near a gold mine in the Peruvian Andes (Cajamarca). *Food and Chemical Toxicology* Volume 71: 254-263.
- BCRP (Banco Central de Reserva del Perú) (2015a): Sucursal Huancayo. Caracterización Del Departamento De Junín. Visto el 27.10.2017 en <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/junin-caracterizacion.pdf>.
- (2015b): Sucursal Huancayo. Junín: Síntesis de Actividad Económica Diciembre 2015. Visto el 27.10.2017 en <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/2015/sintesis-junin-12-2015.pdf>.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo); Armendáriz, E.; Zegarra, L.F.; Jaramillo, F. (2011): Barreras del crecimiento económico en Junín. Visto el 27.11.2017 en <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/400/barrerasalcrecimientoeconomicojunin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Bergmann, H. (2001): Pflanzen mögen Schwermetalle nicht – Stress-Stoffwechsel bei Weizen und Gerste untersucht. Visto el 27.10.2017 en <http://www2.uni-jena.de/journal/schlaglicht/forsch5.htm>.
- Bernet, T.; Delgado, O.; Sevilla, M. (2008): Centros de acopio de papa: Factibilidad de promover e implementar este concepto en la sierra peruana. CAPAC (Cadenas Productivas Agrícolas de Calidad). Perú, Lima. Visto el 27.11.2017 en [http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/congreso\\_papa/centros\\_de\\_acopio\\_de\\_la\\_papa.pdf](http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/congreso_papa/centros_de_acopio_de_la_papa.pdf).
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2014): Studie: Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich. Hannover, BGR.
- Brako, L.; Zarucchi, J. (1993): Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden.* 45: 1-1286.
- Bravo Alarcón, F. (2015): El Pacto Fáustico de la Oroya: El Derecho a la Contaminación "Beneficiosa". Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú. Instituto de Ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías Renovables (INTE-PUCP).
- Buytaert, W.; Célleri, R.; de Bievre, B.; Cisneros, F.; Wyseure, G.; Deckers, J.; Hostede, R.; (2006): Human impact on the hydrology of the Andean páramos. *Earth-Science Review* 79: 53-72. Elsevier B.V.
- Castro Vargas, J.C. (2011): Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha Reformulado 2012-2016. Lima, Peru.
- CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment) (2007): Canadian Environmental Quality Guidelines. Kanada.
- CEDEPAS NORTE (Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte) (2013): Estudio de mercado para los productores de derivados lácteos. Hualgayoc, Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte.

- CEPAL (2015): América Latina y el Caribe: una mirada al futuro desde los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe regional de monitoreo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en América Latina y el Caribe, 2015. Naciones Unidas, 2015. Visto el 27.11.2017 en [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38923/S1500709\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38923/S1500709_es.pdf).
- CEPES (Centro Peruano de Estudios Sociales) (2015): Fernando, F. Eguren, F., Pintado, M. Contribución de la Agricultura Familiar al sector agropecuario en el Perú. Tarea Asociación Gráfica Educativa, Lima.
- Cerdán Moreno, C.A. (2011): EIA Conga: Áreas y Tamaños. Visto el 27.10.2017 en [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/4B8AD406248C863905257A39005DB237/\\$FILE/Conga\\_areas.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4B8AD406248C863905257A39005DB237/$FILE/Conga_areas.pdf).
- (2016): Determinación de la Afectación de la Disponibilidad de Agua en Torno a La Mina Yanacocha, Cajamarca. Presentación de los resultados de la investigación en Cajamarca. Gobierno Regional de Cajamarca.
- CIP (Centro Internacional de la Papa) (2016): Atlas Mundial de la Papa. Perú. Visto el 9.11.2016 en <https://research.cip.cgiar.org/confluence/pages/viewpage.action?pageId=13089>.
- Ciszewski, D.; Grygar, T.M. (2016): A Review of Flood-Related Storage and Remobilization of Heavy Metal Pollutants in River Systems. In: Water, Air, Soil Pollut, Volume July 2016: 227-239. Springer International Publishing.
- Chávez Ortiz, J. (2014): Proyectos Mineros e Hidroeléctricos presentes en la región de Cajamarca. Cajamarca, Grufides.
- Comisión Ambiental Regional de Junín (2014): Estrategia Regional de Diversidad Biológica y Plan de Acción de Junín. Cuarto Producto. Informe Final. Junín, Gobierno Regional.
- Consortio Junín (2012): Aportes al Desarrollo Económico Territorial en Concepción y Huancayo. Huancayo, Consortio Junín.
- CooperAccion (2014): Sexto Informe cartográfico sobre concesiones mineras en el Perú. Informe sobre concesiones mineras – octubre 2014. Lima, CooperAccion.
- Cooper, D.; Wolf, E.; Colson, C.; Vering, W.; Granda, A.; Meyer, M. (2010): Alpine Peatlands of the Andes, Cajamarca, Peru. In: Arctic, Antarctic, and Alpine Research 42 (1): 19-33.
- Córdova Rojas, M.A. (2015): Estimación de Caudales Medios Naturalizados en la Cuenca del Río Mantaro Mediante el Método de Regionalización Estadística. Lima. Visto el 27.20.2017 en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6273>.
- Dancourt, O. (2016): Las vacas flacas en la economía peruana. Documento de Trabajo N° 428. Departamento de Economía Pontificia Universidad Católica de Lima.

- Damigos, D. (2006): An overview of environmental valuation methods for the mining industry. *Journal of Cleaner Production* 14: 234-47.
- de Bièvre, B.; Acosta, L. (2012): Ecosistemas alto andinos, cuencas y regulación hídrica. *Dialogue*: 21-22.
- de Echave, J. (2015): Auf der Suche nach Auswegen. In Peru spaltet der Bergbau das Land, in vielen Regionen gibt es erbitterte Konflikte. *INKOTA-Dossier* 16: 22-23.
- ; Diez, A. (2013): Más Allá de Conga. Perú. Lima, Cooperación.
- Defensoría del Pueblo (2015): El Informe Defensorial N° 171 – ¡Un llamado a la remediación! Avances y pendientes en la gestión estatal frente a los pasivos ambientales mineros e hidrocarburíferos. Lima, Defensoría del Pueblo.
- (2016a): Decimonoveno Informe Anual de la Defensoría del Pueblo. Lima, Defensoría del Pueblo.
- (2016b): Conflictos sociales activos por departamento. Visto el 27.10.2017 en <http://www.defensoria.gob.pe/conflictos-sociales/conflictosactivos.php?it=12>.
- Devaux, A.; Ordinola, M.; Hibon, A.; Flores, R. (2010): El sector papa en la región andina. Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador, Perú). Lima, Centro Internacional de la Papa.
- Diario Correo (2013): 15 zonas del Valle del Mantaro en peligro de inundación. Visto el 21.10.2017 en <https://diariocorreo.pe/ciudad/15-zonas-del-valle-del-mantaro-en-peligro-de-187004/>.
- (2016): Especialistas de Japón inspeccionan zonas vulnerables a inundaciones en el río Mantaro. Visto el 21.10.2017 en <https://diariocorreo.pe/ciudad/especialistas-de-japon-inspeccionan-zonas-vulnerables-a-inundaciones-en-el-rio-mantaro-696488/>.
- DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) (1999): Estudio de plomo en sangre en una población seleccionada de La Oroya. Lima, DIGESA.
- Dirección Regional de Trabajo y Promoción del empleo de Cajamarca (2015): Tríptico Socio Económico Laboral. Participación de los jóvenes en la oferta laboral de la región de Cajamarca. Cajamarca, Centro de Empleo.
- (2016): Erradicación de Trabajo Infantil. Cajamarca, Centro de Empleo.
- DIRESA (Dirección Regional de Salud) (2010): Análisis de Situación de Salud del departamento Junín 2010. Huancayo.
- (2012): Boletín Epidemiológico 14-2012. Huancayo.
- Dittrich, B.; Klose, R. (2008): Schwermetalle in Düngemitteln. Bestimmung und Bewertung von Schwermetallen in Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen und Kultursubstraten.

- In: Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 3/2008. Leipzig, Deutschland.
- Doe Run Perú (2001): Estudio de niveles de plomo en sangre de la población de La Oroya, 2000-2001. La Oroya, Doe Run.
- Duruibe, J.O.; Ogwuegbu, M.O.C.; Egwurugwu, J.N. (2007): Heavy Metal Pollution and Human Biotoxic Effects. *International Journal of Physical Sciences* 2: 115-118.
- Eguren, F.; Mendoza, A. (2016): Seguridad alimentaria: agricultura familiar. Lima: Centro Peruano de Estudios Sociales y Consorcio de Investigación Económica y Social.
- EIA Conga (2010): Estudio de Impacto Ambiental. Lima, Minera Yanacocha S.R.L. Visto el 26.10.2017 en <http://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=4&idTitular=4464>.
- (2014): 2. Modificación. Anexo 5.11. Lima, Minera Yanacocha S.R.L. Visto el 26.10.2017 en <http://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=4&idTitular=4464>.
- EIA-d (Estudio Impacto Ambiental Detallado) (2016): Minería. Lima, SENACE.
- El Comercio (2012): Junín – El 56% de la población bebe agua contaminada. Visto el 09.10.2016 en <http://archivo.elcomercio.pe/sociedad/lima/junin-56-poblacion-bebe-agua-contaminada-noticia-1474405>.
- (2015): Exportación de aguaymanto creció 161% entre el 2013 y el 2015. Visto el 09.05.2015 en <http://elcomercio.pe/economia/peru/exportacion-aguaymanto-crecio-161-entre-2013-y-2015-noticia-1900262>.
- El Mantaro Revive (2008): El Mantaro Revive – Avances de Resultados de la Evaluación de Calidad Ambiental de los Recursos Agua y Suelo – Data mayo-octubre 2007. Huancayo.
- Fairlie, A. (2013): Crecimiento verde y Biocomercio: Una mirada andina. Lima, Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Feldt, H.; Kerkow, U. (2013): Menschenrechtliche Probleme im peruanischen Rohstoffsektor und die deutsche Mitverantwortung. Aachen, MISEREOR.
- Fernández Jeri, L. (2008): El potencial de la gastronomía peruana. *Revista Agronegocios* 3: 5-7.
- Flor de María, P.R.; Moisés Enrique, B.L. (2012): Aplicación de la fitoremediación en suelos contaminados por metales pesados utilizando *Helianthus annuus* L. en la estación experimental el Mantaro. *Prospectiva Universitaria* 9, Huancayo.
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2014): Peru. Selected Issues paper. IMF Country Report Number 14/22. Washington, IWF.
- Gamboa, C.; Mercado, W. (2015): Comercialización de la leche en la provincia de Concepción, Valle del Mantaro, Junín – Perú. *Anales Científicos Volumen* 76: 225-236.

- Garay Canales, Ó.; Ochoa Acevedo, Á. (2010): Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del río Mantaro. Lima. Visto el 27.10.2017 en <http://www.met.igp.gob.pe/proyectos/incagro/datos/manual.pdf>.
- García, O.; Gómez, C.A. (2004): Economía de la producción de leche en Cajamarca, Perú, con énfasis particular en los pequeños productores. Vivir del Ganado. Iniciativa de políticas pecuarias en favor de los pobres (PPLPI). Roma, FAO.
- Gestión (Diario La Gestión) (2016a): Productos lácteos de Valle del Mantaro tienen potencial en Unión Europea. Visto el 06.04.2016 en <http://gestion.pe>.
- (2016b): Perú se consolidó como primer exportador de quinua a nivel mundial. Visto el 10.03.2016 en <http://gestion.pe>.
- Giráldez, L.; Silva, Y.; Trasmonte, G. (2012): Antecedentes generales del sector agricultura y los impactos de eventos meteorológicos extremos. In: Manejo de Riesgos Desastres ante Eventos Meteorológicos Extremos en el Valle del Mantaro. Lima, MINAM (Ministerio del Ambiente): 126-130.
- Gobierno Regional de Cajamarca (2009a): Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021. Cajamarca, Gobierno Regional.
- (2009b): Plan estratégico regional del sector agrario 2009-2015. Cajamarca, Gobierno Regional.
- (2012): La Diversidad Biológica en Cajamarca. Visión étnico-cultural y potencialidades. Cajamarca, Visual 47 SRL.
- (2014): Zonificación Ecológica y Económica de la Región Cajamarca (ZEE). Base para el Ordenamiento Territorial de Cajamarca. Cajamarca, Pardys Imprenta y Servicios.
- ; Gerencia Regional de Recursos Naturales Y Gestión Del Medio Ambiente (RENAMA) (2016): Informe 3-2016-GR. Caj/Renama/SG.GMA/MVC. Cajamarca.
- Gobierno Regional Junín (2015): Zonificación Ecológica y Económica de la Región Junín (ZEE). Memoria Descriptiva del Estudio Hidrológico y de Cuencas del Departamento de Junín. Huancayo, Gobierno Regional Junín.
- Grufides (2016): Ficha Proyecto Conga. Visto el 27.10.2016 en [http://www.grufides.org/sites/default/files/Documentos/fichas\\_casos/CONFLICTO%20MINERO%20CONGA.pdf](http://www.grufides.org/sites/default/files/Documentos/fichas_casos/CONFLICTO%20MINERO%20CONGA.pdf).
- Hinojosa, L. (2011): Riqueza Mineral y Pobreza en Los Andes. *European Journal of Development Research* 23: 488-499.
- Holleman, A.; Wiberg, N. (2007): *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*. 102. Auflage. Berlin, de Gruyter.
- Houtman, K. (2009): All that glitters is not gold: the impact of large-scale gold mine Yanacocha on local livelihoods in Cajamarca, Peru. Universität Antwerpen.

- ICMM (International Council on Mining and Metals) (2013): Report: Responsible Mining in Peru. London, ICMM.
- IGP (Instituto Geofísico del Perú) (2005): Atlas Climático de precipitación y temperatura del aire de la Cuenca del Río Mantaro. Lima, CONAM – Consejo Nacional del Ambiente.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2015): El mercado y la producción de quinua en el Perú. Lima, IICA.
- IISD (Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible) (2013): Gestión de Riesgos climáticos para la agricultura en Perú. Enfoques para las regiones Junín y Piura. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Dirección de Prevención de Crisis y de Recuperación, One UN Plaza, Nueva York-10017, 2013. Visto el 27.11.2017 en [https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/crm\\_peru\\_es.pdf](https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/crm_peru_es.pdf).
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) (2009): Perú – Mortalidad Infantil y sus Diferenciales por Departamento, Provincia y Distrito 2007. Lima, INEI.
- (2010): Conociendo Junín. Lima, INEI.
- (2012a): IV Censo Nacional Agropecuario. Junín. Perfil Agropecuario. Junín, Punto & Grafía S.A.C.
- (2012b): IV Censo Nacional Agropecuario. Perfil Agropecuario Cajamarca. Cajamarca, ODEI.
- (2013a): Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento 2004-2012. Lima, INEI.
- (2013b): Resultados Definitivos. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima, Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- (2013c): Cuentas Nacionales del Perú. Producto Bruto Interno Por Departamentos 2001-2012. Lima, Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- (2015a): Cajamarca. Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso, 2004-2013. Cajamarca, ODEI.
- (2015b): Compendio Estadístico Cajamarca 2015. Cajamarca, Oficina Departamental de Estadísticas e Informática de Cajamarca.
- (2015c): Perú. Anuario de Estadísticas Ambientales 2015. Lima, Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- (2015d): Enfermedades no Transmisibles y Transmisibles, 2014. Lima, INEI.
- (2016a): Junín. Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso, 2004-2014. Huancayo, INEI.
- (2016b): ¿Qué es la población económicamente activa (PEA)? Visto el 14. September 2016 en <http://www.inei.gob.pe/preguntas-frecuentes>.

- Informe de Salud Nutricional (2013): Ministerio de Salud de Perú. (2013) Informe Ejecutivo Cajamarca. Visto el 27.11.2017 en [http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/o/5/jer/resu\\_sist\\_cena/CAJAMARCA.pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/o/5/jer/resu_sist_cena/CAJAMARCA.pdf).
- Instituto Geofísico del Perú (2005): Diagnóstico de la Cuenca del Río Mantaro. Lima, TYPOGraphics E.I.R.L.
- IPE (Peruano de Economía) (2016): Logros y Retos del Desarrollo Económico y Social de Cajamarca. Lima, IPE.
- ITC (International Trade Center) (2013): Market analysis for three Peruvian natural ingredients. Genf, ITC.
- Kratz, S.; Haneklaus, S.; Schnug, E. (2009): Kupfergehalte in Acker-und Grünlandböden und das Verhältnis dieser Gehalte zu den durch Pflanzenschutz ausgebrachten Kupfermengen. In: Journal für Kulturpflanzen. S. 112-116. 61(4). Stuttgart, Deutschland.
- Lenntech (n/a. a): Arsen – Gesundheitliche Auswirkungen von Arsen – Umwelttechnische Auswirkungen von Arsen. Visto el 20.10.2017 en <https://www.lenntech.de/pse/elemente/as.htm#ixzz5o6O2dGxp>.
- (n/a b): Blei – Gesundheitliche Auswirkungen von Blei – Umwelttechnische Auswirkungen von Blei. Visto el 20.10.2017 en <https://www.lenntech.de/pse/elemente/pb.htm>.
- (n/a c): Cadmio – Gesundheitliche Auswirkungen von Cadmio – Umwelttechnische Auswirkungen von Cadmio. Visto el 20.10.2017 en <https://www.lenntech.de/pse/elemente/cd.htm>.
- (n/a d): Quecksilber – Gesundheitliche Auswirkungen von Quecksilber – Umwelttechnische Auswirkungen von Quecksilber. Visto el 20.10.2017 en <https://www.lenntech.de/pse/elemente/hg.htm>.
- Loayza, N. (2008): Causas y consecuencias de la informalidad en el Perú. *Revista Estudios Económicos* 15: 43-64.
- Macklin, M.G.; Brewer, P.A.; Hudson-Edwards, K.A.; Bird, G.; Coulthard, T.J.; Dennis, I.A.; Lechler, P.J.; Miller, J.R.; Turner, J.N. (2006): A geomorphological approach to the management of rivers contaminated by metal mining. In: *Geomorphology* 79: 423-447.
- Maleki, A.; Amini, H.; Nazmara, S.; Zandi, S.; Mahvi, A.M. (2014): Spatial distribution of heavy metals in soil, water, and vegetables of farms in Sanandaj, Kurdistan, Iran. *Journal of Environmental Health Science & Engineering* 12: 1-10.
- Medrano, R. (2012): Almacenamiento de carbono en especies predominantes de flora en el lago Chinchaycocha. *Apuntes de Ciencias y Sociedad* (2), Universidad Continental.
- Mendoza, W.; Gallardo, J. (2011): Las barreras al crecimiento económico en Cajamarca. Lima, Ediciones Nova Print S.A.C. IADB (Interamerican Development Bank), 2011.

- Mercado, W.; Gamboa, C. (2014): Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja, Región Junín. *Debate Agrario Volumen 46*: 93-117.
- (2015): Comercialización de la leche en la Provincia de Concepción, Valle del Mantaro, Junín, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú.
- Micó, C.; Peris, M.; Sánchez, J.; Recatalá, L. (2006): Accumulation of Heavy Metals (Ni, Cu, Cd, Cr, Pb, Zn, Fe) in semiarid area: the Segura River Valley (Alicante, Spain). *Spanish Journal of Agricultural Research 4* (4): 363-372.
- MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) (2012): Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva. Lima, MINAGRI.
- (2017): Ley 30157. Fichas técnicas. Visto el 27.10.2017 en <http://www.minagri.gob.pe/portal/31-sector-agrario/lineas-de-cultivos-emergentes/260-menestras?limitstart=0>
- ; ANA (Autoridad Nacional de Agua) (2010): Levantamiento de Observaciones del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación Minera Conga, Minera Yanacocha SRL. Informe Técnico N° 64 – 2010 – ANA – DGCRH/RBR. Lima, ANA.
- ; ALA (Autoridad Local del Agua) (2010): Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Mantaro. Lima, MINAGRI.
- MINAM (Ministerio del Ambiente) (002-2008): Decreto Supremo – Aprueban los estándares nacionales de calidad ambiental para agua. Lima, MINAM.
- (002-2012): Resolución Suprema – Aprueban el Plan de Manejo Ambiental Sostenible Chinchaycocha 2012-2016. Lima, MINAM.
- (002-2013): Decreto Supremo – Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Lima, MINAM.
- (003-2008): Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire. Lima, MINAM.
- (006-2013): Decreto Supremo N° 006-2013-MINAM – Aprueban Disposiciones Complementarias para la aplicación de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) de Aire. Lima, MINAM.
- (014-2010): Decreto Supremo N° 014-2010-MINAM – Aprueban los Límites Máximos Permisibles para las Emisiones Gaseosas y de Partículas de las Actividades del Sub Sector Hidrocarburos. Lima, MINAM.
- (015-2015): Decreto Supremo – Modifican los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación. Lima, MINAM.
- (038-2014); Castro Vargas, J.C.; Ventura Chuquipui, E. (2014): Resolución Ministerial – Plan de Recuperación de la calidad ambiental al 2021 – Cuenca del río Mantaro. Lima, MINAM.

- (205-2013): Resolución Ministerial N° 205-2013-MINAM. Lima, MINAM.
  - (2014a): Informe Nacional de la Calidad del Aire 2013-2014. Lima, MINAM.
  - (2014b): Plan de Recuperación de la calidad ambiental al 2021. Cuenca del Río Mantaro. Lima, Ministerio del Ambiente.
  - (2011): Comentarios al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Conga aprobado en octubre de 2010. Informe n. 001 – 2011. Lima, MINAM.
  - (2015): Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. Lima: Harold Almonacid Flores.
- MINEM (Ministerio de Energía y Minas) (234-2014): RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 234-2014-MEM/DM – Actualizan el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales. Lima, MINEM.
- (2014): RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 234-2014-MEM/DM – Actualizan el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales. Lima, MINEM.
  - (2015a): Anuario Minero: Reporte Estadístico. Visto el 27.10.2017 en [http://www.minem.gob.pe/\\_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=524](http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=524).
  - (2015b): RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 102-2015-MEM/DM – Actualizan el Inventario Inicial de Pasivos Ambientales. Lima, MINEM.
  - (2016): Mapa de Principales Proyectos Mineros 2016. Visto el 27.10.2017 en [http://www.minem.gob.pe/\\_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=529](http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=529).
- Ministerio de Economía y Finanzas (2016): Información sobre el Canon minero. Visto el 27.10.2017 en [http://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&view=article&id=454](http://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&view=article&id=454).
- MINSA (Ministerio de Salud) (2010): Análisis de Situación de Salud del departamento Junín 2010. Peru, MINSA.
- ; DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) (1999): Estudio de plomo en sangre en una población seleccionada de La Oroya. Lima, DIGESA/MINSA.
- MISEREOR (Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR e.V) (2013): Menschenrechtliche Probleme im peruanischen Bergbausektor und die deutsche Mitverantwortung. Aachen, MISEREOR.
- Monge Palomino, Y. (2009): Resumen Ejecutivo – Identificación de Fuentes de Contaminación en la Cuenca del Río Mantaro. Lima, MINAM (Ministerio del Ambiente).
- Moran, R.E. (2012): El Proyecto Minero Conga, Perú. Comentarios al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Temas Relacionados. Visto el 27.10.2017 en <http://www.grufides.org/sites/default/files/documentos/documentos/Peru%2520Conga%2520REM%2520Rept%2520Castellano%2520March%252012.compressed.pdf>
- (2013): The Conga Mine, Peru: Comments on the Environmental Impact Assessment (EIA) and Related Issues. Environmental Defender Law Center. Colorado. Visto el

## 200 Bibliografía

27.10.2017 en <http://denjustpeace.org/wordpress/wp-content/uploads/Peru-Conga-REM-Rept-English-March-84.pdf>

Moreno-Mateos, D.; Power, M.; Comin, F.A.; Yockteng, R. (2012): Restored wetlands rarely equal condition of original wetlands. *PLoS (Public Library of Science) Biology* 10 (1): 1-8.

Müller, G. (1986): Schadstoffe in Sedimenten – Sedimente als Schadstoffe. In: *Umweltgeologie*, Band 79. Wien, Österreichische Geologische Gesellschaft.

MYRSL (Minera Yanacocha S.R.L.) (2006): Estudio de Impacto Ambiental Suplementario Yanacocha Oeste. Lima, MYRSL.

— (2013): Reporte de Sostenibilidad Yanacocha 2013. Lima. Visto el 27.10.2017 en <http://www.yanacocha.com/wp-content/uploads/2010/04/2013-Reporte-de-sostenibilidad-Yanacocha.pdf>.

— (2014): Reporte de Sostenibilidad Yanacocha 2013. Lima. Visto el 27.10.2017 en <http://www.yanacocha.com/wp-content/uploads/2010/04/Reporte-de-Sostenibilidad-2014.pdf>.

— (2015): Reporte de Sostenibilidad Yanacocha 2013. Lima, Visto el 27.10.2017 en <http://www.yanacocha.com/wp-content/uploads/2010/04/Yanacocha-GRI-2015.pdf>.

Núñez, E.; Yaranga, R.; Zubieta, R. (2012): Antecedentes generales de la ganadería en el valle del Mantaro. Manejo de riesgos de desastres ante eventos meteorológicos en el valle del Mantaro, Volumen 2, Instituto Geofísico del Perú: 167-173.

ODEI (Oficina de Estadística e Informática) (2014): IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Perfil agropecuario Cajamarca. Cajamarca, Oficina Departamental de Estadística e Informática de Cajamarca.

— (2016): Cajamarca: Indicadores del Sector Agropecuario, 2010-2015. Cajamarca: Oficina Departamental de Estadística e Informática de Cajamarca.

OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental) (046-2016): Informe N° 046-2016-OEFA/DE-SDCA. Lima, OEFA.

— (080-2016): Informe N° 080-2016-OEFA/DE-SDLB-CEAI. Informe Preliminar de la Evaluación Ambiental de la Cuenca del Río Mantaro en los Meses Marzo, Junio y Noviembre de 2015. Lima, OEFA.

— (117-2016): Informe N° 0117-2016-OEFA/DE-SDCA. Lima, OEFA.

— (252-2015): Informe N° 252-2015-OEFA/DE-SDCA. Lima, OEFA.

— (260-2015): Informe N° 260-2015-OEFA/DE-SDCA. Lima, OEFA.

- OIT (Organización Mundial del Trabajo) (ILO- International Labour Organisation) (2016): Informal economy. Visto el 30.09.2016 en <http://www.ilo.org/global/topics/employment-promotion/informal-economy/lang--en/index.htm> .
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2010): Childhood Lead Poisoning. Weltgesundheitsorganisation: Genf, WHO Library.
- (2011): Guidelines for Drinking-water Quality. Genf, WHO Library.
- (2016a): Lead Poisoning and Health. Factsheet. Visto el 26.10.2017 en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/en/>.
- (2016b): Arsenic. Factsheet. Visto el 26.10.2017 en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs372/en/>.
- (2016c): Cadmium. Factsheet. Visto el 26.10.2017 en [http://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/cadmium/en/](http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/cadmium/en/).
- (2016d): Mercury and Health. Factsheet. Visto el 26.10.2017 en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/en/>.
- OPM (Oxford Policy Management) (2011): Blessing or Curse: The rise of mineral dependence among low- and middle-income countries. Report. Oxford, OPM:13.
- Pebe, G.; Villa, H.; Escate, L.; Cervantes, G. (2008): Niveles de plomo sanguíneo en recién nacidos de La Oroya, 2004-2005. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública 24: 355-360.
- PERSA (Plan Estratégico Regional del Sector Agrario) (2009): Plan Estratégico Regional del Sector Agrario 2009-2015. Cajamarca: Gobierno Regional Cajamarca. Dirección Regional de Agricultura Cajamarca.
- PESRA (Plan Estratégico Sectorial Regional Agrario) (2008): Plan Estratégico Sectorial Regional Agrario 2009-2015. Huancayo: Gobierno Regional Junín. Dirección Regional de Agricultura Junín. Huancayo, MINAGRI.
- Perúbiodiverso (2013): Promoviendo el Biocomercio en el Perú: Sistematización de la Segunda Fase del Proyecto Perúbiodiverso (2010-2013). Lima, GIZ.
- Plasencia Sánchez, E.; Cabrera Carranza, C. (2009): Niveles de dióxido de azufre en La Oroya. Análisis histórico y perspectivas. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG 12 (24): 64-68. UNMSM.
- Plataforma Interinstitucional Celendina; Rondas Unificadas de la Provincia de Celendín; Frente de Defensa de la Cuenca del Río Jadibamba; Frente de Defensa de los Distritos de Huasmín; Frente de Defensa del Centro Poblado de Jeréz; Frente de Defensa del Centro Poblado de Jeréz; Frente de Defensa del Distrito de Sorochunco; Frente de Defensa de los Intereses de la provincia de Hualgayoc-Bambamarca (2015): Conga No Va. Una evaluación del Proyecto Conga a la luz de los estándares del Banco Mundial.

## 202 Bibliografía

Visto el 20.10.2017 en [http://www.law.columbia.edu/sites/default/files/microsites/human-rights-institute/conganova\\_espanol.pdf](http://www.law.columbia.edu/sites/default/files/microsites/human-rights-institute/conganova_espanol.pdf).

Pope, M.Z. (2010): Análisis del sector lácteo peruano. Lima, Ministerio de Agricultura/ Dirección General de Competitividad Agraria.

PPK (Peruanos Por el Kambio) (2016): Plan de Gobierno 2016-2021. Lima, PPK.

Prialé, J. (2015): Quinoa peruana baja de precio por malas prácticas de agricultores de la costa. Diario Gestión. Visto el 27.10.2017 en: <http://gestion.pe>.

Pulgar, V.J. (1987): Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales. Lima, PEISA.

Qu, C.-S.; Ma, Z.-W.; Yang, J.; Liu, Y.; Bi, J.; Huang, L. (2012): Human Exposure Pathways of Heavy Metals in a Lead-Zinc Mining Area, Jiangsu Province, China. PLoS (Public Library of Science) ONE 7 (11): 1-12.

Rauch, T. (2009): Entwicklungspolitik. Theorien, Strategien, Instrumente. Westermann Schulbuch. Braunschweig.

Ramírez, A.V.; Paucar, J.C.; Medina, J.M. (1997): Blood lead levels in the inhabitants of four Peruvian localities. Revista Panamericana de Salud Pública 1: 344-348.

Ramos, W.; Munive, L.; Alfaro, M.; Calderón, M.; Gonzáles, I.; Núñez, Y. (2009): Revista Peruana de Epidemiología 13: 1-8.

RED MUQUI (2015): Los pasivos ambientales mineros: Diagnóstico y propuestas. Red Muqui.

RENAMA (Gobierno Regional Cajamarca; Gerencia Regional de Recursos Naturales Y Gestión Del Medio Ambiente) (2016): Informe 3-2016-GR. Caj/Renama/SG.GMA/MVC. Cajamarca.

Reuer, M.K.; Bower, N.W.; Koball, J.H.; Hinostroza, E.; De la Torre Marcas, M.E.; Hurtado Surichaqui, J.A.; Echevarria, S. (2012): Lead, Arsenic, and Cadmium Contamination and Its Impact on Children's Health in La Oroya, Peru. International Scholarly Research Network ISRN Public Health, Article ID 231458.

RPP (Radio Programas del Perú) (2013): Junín – Detectan más de 15 puntos vulnerables a desastres naturales. Visto el 20.10.2017 en <http://rpp.pe/peru/actualidad/junin-detectan-mas-de-15-puntos-vulnerables-a-desastres-naturales-noticia-562446>.

Sachverständigenrat für Umweltfragen (2012): Umweltgutachten 2012: Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin, Erich Schmidt Verlag.

Sánchez Tello, S. (2011): Zonas de Vida de Cajamarca. Visto el 27.10.2017 en <http://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/ZonasVidasZEESEgunMapaNacional.pdf>.

- Santa Cruz Fernández, V.; Sánchez Dejo, M.; Pezo, S. (2006): Análisis de la cadena productiva de lácteos Cajamarca. Informe final. Cajamarca, CODELAC.
- Schumann, S. (2012): Repräsentative Umfrage: Praxisorientierte Einführung in die empirischen Methoden und statistische Analyseverfahren. München, Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH.
- SENACE (Servicio Nacional de Certificación Ambiental Para las Inversiones Sostenibles) (2016): Manual de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) para el Subsector Minería, SENACE, Lima, Perú. Dirección de Certificación Ambiental.
- Silva, Y.; Trasmonte, G.; Ochoa, A.; Lindo, E.; Giraldez, L.; Baldeon, S.; Galindo, G.; Garay, O. (2010): Clima y Agricultura en el Valle de Mantaro. In: Instituto Geofísico de Perú (Editor): Cambio Climático en la cuenca del Río Mantaro. Balance de 7 años de estudio. Lima, Instituto Geofísico del Perú (IGP): 117-124.
- Steel, G. (2013): Mining and Tourism. Urban Transformation in the Intermediate Cities of Cajamarca and Cusco, Peru. *Latin American Perspectives* 40 (2): 237-249.
- SUNAT (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria) (2017): Nota Tributaria N°31 de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. Visto el 6.9.2017 en [http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/busqueda\\_cuadros.html](http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/busqueda_cuadros.html).
- Suquilanda Valdivieso, M.B. (n/a): Producción Orgánica de cultivos andinos. Manual Técnico. Visto el 27.10.2017 en [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/mountain\\_partnership/docs/1\\_produccion\\_organica\\_de\\_cultivos\\_andinos.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf).
- Tapia, M.E. (2013): Diagnóstico de los Ecosistemas de Montañas en el Perú. Visto el 27.10.2017 en [http://cdn.inventarte.net.s3.amazonaws.com/cop20/wp-content/uploads/2015/01/DA\\_MONTANAS-Y-AGUA-versi%C3%B3n-final.pdf](http://cdn.inventarte.net.s3.amazonaws.com/cop20/wp-content/uploads/2015/01/DA_MONTANAS-Y-AGUA-versi%C3%B3n-final.pdf).
- Taylor, M.P.; Mould, S.A.; Kristensen, L.J.; Rouillon, M. (2014): Environmental Arsenic, Cadmium and Lead Dust Emissions from Metal Mine Operations: Implications for Environmental Management, Monitoring and Human Health. *Environmental Research* 135: 296-303.
- Ticci, E.; Escobal, J. (2015): Extractive industries and local development in the Peruvian Highlands. *Environment and Development Economics* 20 (1): 101-126.
- Torres, F.; Lucio, L. (2014): Conocimientos Tradicionales y potencialidades de la jalca. Cajamarca, Acosta Publicidad y Creatividad.
- Torres, F.; Castillo, M. (2012): Proyecto Conga: Riesgo de Desastre en una Sociedad Agraria Competitiva. Cajamarca, Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible (Grufides).
- Tóth, G.; Hermann, T.; Da Silva, M.R.; Montanarella, L. (2016): Heavy metals in agricultural soils of the European Union with implications for food safety. In: *Environment International* 88 (March): 299-309.

- Tovar Pacheco, J.A. (n.d): El Agua Subterránea en el Medio Ambiente Minero y su Importancia en los Planes de Cierre. Lima, MINEM.
- Trivelli, R.; De Los Ríos y Lajo (2010): Caja de herramientas para el desarrollo rural a partir de la experiencia peruana. Universidad Andina Simón Bolívar, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, Ediciones La Tierra.
- Umweltbundesamt Österreich (2007): Human-Biomonitoring in Österreich: Risikogruppen für Schwermetalle. 4. Fachgespräch Umwelt und Gesundheit. Wien, Umweltbundesamt.
- University of Missouri; Arzobispo Huancayo (2005): Estudio sobre la Contaminación Ambiental en los Hogares de La Oroya y Concepción y sus Efectos en la Salud de sus Residentes. Universidad de San Luis – Arzobispado de Huancayo, Lima.
- van Geen, A.; Bravo, C.; Gil, V.; Sherpa, S.; Jack, D. (2012): Lead exposure from soil in Peruvian mining towns: a national assessment supported by two contrasting examples. In: Bulletin of the World Health Organization 90 (12): 869-944.
- Vela-Almeida, D.; Kuijk, F.; Wyseure, G.; Kosoy, N. (2016): Lessons from Yanacocha: assessing mining impacts on hydrological systems and water distribution in the Cajamarca region, Peru. Water International 2016, Volume 41. UK, McGraw and Hill.
- Veliz Peredo, M.A. (2013): Estudio de mercado – Ecotienda 'Frutos de la Tierra'. Comercialización de productos en Lima de los socios de ANPE Perú. Lima, ANPE/ Agriterra.
- Venero Farfán, H. (2008): Las posibilidades de exportación de la papa y los efectos de inserción en el mercado internacional sobre el nivel de vida de los pequeños productores. Estudios de caso en el Valle del Mantaro y Paucartambo en Cusco. Lima, Instituto de Estudios Peruanos.
- Yacoub, C.; Blázquez Pallí, N.; Pérez Foguet, A. (2013): Spatial and temporal trace metal distribution of a Peruvian basin: Recognizing trace metal sources and assessing the potential risk. Environmental Monitoring and Assessment 185: 7961-7978.
- Yacoub, C.; Pérez Foguet, A.; Miralles, N. (2012): Trace Metal Content of Sediments Close to Mine Sites in the Andean Region. The Scientific World Journal Article ID 732519, 12 pages.
- ZEE (Zonificación Ecológica y Económica Junín) (2015): Memoria Descriptiva. Zonificación Ecológica y Económica 2015. Gobierno Regional de Junín. Huancayo, 2015.
- (2011): Memoria Descriptiva. Zonificación Ecológica y Económica 2011. Gobierno Regional de Cajamarca. Cajamarca, 2011.
- Zhang, X.; Yang, L.; Li, Y.; Li, H.; Wang, W.; Ye, B. (2012): Impacts of lead/zinc mining and smelting on the environment and human health in China. Environmental Monitoring and Assessment 184 (4): 2261-2273.

- Zubieta, R. (2012a): Características del recurso suelo en el Valle de Mantaro. In: Instituto Geofísico de Perú (Editor): Eventos meteorológicos extremos (sequías, heladas, lluvias extensas) en el Valle de Mantaro. Lince, Lettera Gráfica SAC: 41-50.
- (2012b): Recurso agua y zonas de vida en el Valle de Mantaro. In: Instituto Geofísico de Perú (Editor): Eventos meteorológicos extremos (sequías, heladas, lluvias extensas) en el Valle de Mantaro. Lince, Lettera Gráfica SAC: 30-36.
- ; Quijano, J.; Latínez, K.; Guillermo, P. (2012c): Evaluación de las zonas de peligro frente a inundaciones por máximas avenidas en el valle del río Mantaro. In: Manejo de Riesgos de Desastres ante Eventos Meteorológicos Extremos en el Valle del Mantaro (2012): 95-99. Lima, Editor: Alejandra G. Martínez.



## 9 Anexo

### Lista der entrevistas

N°	Lugar	Organización / Categoría	Nombre
1	Lima	CEPES / ONG	Fernando Eguren
2	Lima	CEPES / ONG	Laureano del Castillo
3	Lima	Socióloga / Ciencia	Marlene Castillo
4	Lima	ANPE, Director Ejecutivo / ONG	Moisés Quispe Quispe
5	Lima	PUCP, Departamento de Economía / Ciencia	José Carlos Orihuela
6	Alemania	UBA (Umweltbundesamt) / Ciencia	Astrid Matthey
7	Alemania	UBA (Umweltbundesamt) / Ciencia	Jan Kosmol
8	Lima	Gestión Pública de los recursos Hídricos / Gobierno	Carmen Álvarez
9	Lima	Activos Mineros / Gobierno	Ben Ricaldi /Youri Molina
10	Lima	Uni / Ciencia	Ruth Preciado
11	Lima	MINEM / Gobierno	Raul Santoyo
12	Lima	DIRESA / Gobierno	Fernando Osoreo
13	Lima	CooperAccion / ONG	Julia Cuadros
14	Lima	ANA / Gobierno	Paula Chine
15	Lima	Red Uniendo Manos, Director Ejecutivo / ONG	Conrado Olivera Alcocer
16	Lima	Ciencia/ONG	José de Echave
17	Lima	OEFA / Gobierno	Juan Carlos Moncada
18	Lima	Economista / Ciencia	Giuliana Aguinaga Irigoyen
19	Lima	UPCP, Departamento de Economía / Ciencia	José Carlos Silva
20	Lima	Centro Internacional de la Papa / Ciencia	Willy Pradel
21	Lima	EcoAndino / Economía Privada	Gino Samaniego Damasén
22	Lima	CONDESAN / ONG	Junior Gil
23	Lima	GIZ, Director / Gobierno	Ulrich Krammenschneider
24	Lima	GIZ, Pro Ambiente / Gobierno	Luis Rosa-Pérez
25	Lima	GIZ, Pro Ambiente / Gobierno	Holger Treidel
26	Lima	GIZ, Pro Ambiente / Gobierno	Manuel Enrique Rojas Rueda
27	Lima	ONG/ Ciencia	Juan Aste
28	Huancayo	Mantaro Revive / Ciencia	Daniel Álvarez
29	Huancayo	Fondo Verde / ONG	Dalila Rolon
30	Huancayo	Passdih, Mesa de Dialogo / ONG	Patricia Canales, Judith Córdoba
31	Huancayo	CEAR / ONG	Pilar Orrego
32	Huancayo	MINAGRI, Dirección de Agricultura, Director / Gobierno	Paulo Vásquez
33	Huancayo	MINAGRI, Dirección de Estadística e Información Agraria, Director / Gobierno	Edward Añaguari Palomino

Nº	Lugar	Organización / Categoría	Nombre
34	Huancayo	Ministerio de Producción / Gobierno	Jorge Luis Tapia Auendaño
35	Huancayo	Dirección Comercio Exterior / Gobierno	Jesus Rodolfo Vargas Mendoza
36	Huancayo	Sierra Exportadora / Gobierno	Raquel Sedano Orrego
37	Huancayo	ADEC-ATC / Gobierno	Adela Tovar
38	Huancayo	Dirección Regional de Agricultura / Gobierno	Abilio Tovar Gonzales
39	Huancayo	Ministerio de Trabajo / Gobierno	Orlando Hugo Ricalde Zarate
40	Huancayo	SENASA / Gobierno	Felix Maquera
41	Huancayo	Mincetur/ Gobierno	Gregoria Flores Loaiza
42	Huancayo	UNCP / Ciencia	Jose Avellaneda Puri
43	Huancayo	Gobierno Regional Economía / Gobierno	Walter Angulo
44	Huancayo	Centro Internacional de la Papa / Ciencia	Jorge Salazar
45	Huancayo	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente / Gobierno	Fredy Valencia Gutierrez
46	Cajamarca	Grufides / ONG	Nancy Fuentes
47	Cajamarca	Recursos Naturales Gobierno Regional de Cajamarca / Gobierno	Sergio Sánchez
48	Cajamarca	Sub Gerencia de Presupuestos y Tributación / Gobierno	Luis Vallejo
49	Cajamarca	Agrorural / Gobierno	Wilder Ravinez Chávez
50	Cajamarca	ZEE / Gobierno	Alicia Quispe
51	Cajamarca	Gobierno / Ciencia	Carlos Cerán Moreno
52	Cajamarca	Universidad de Cajamarca / Ciencia	Nilton Deza
53	Cajamarca	Dirección de Agricultura, Director / Gobierno	Edilberto Heredia Rojas
54	Cajamarca	Dirección Agricultura, responsable del proyecto Cultivos Andinos / Gobierno	William Orlando Cadenillas Martínez
55	Cajamarca	Dirección Agricultura, responsable de proyectos / Gobierno	Wilder Fernández Chavarry
56	Cajamarca	Dirección Regional de Trabajo / Gobierno	María Laura Chávez
57	Cajamarca	Dirección de Desarrollo Económico, Gerente / Gobierno	Abner R. Romero Vásquez
58	Cajamarca	Sierra y Selva Exportadora/ Gobierno, Director	Randy Barreto Alegría
59	Cajamarca	Patrimonio / Gobierno	Salomón Saldaña Cerna
60	Cajamarca	Comisión de Agua / Gobierno	Wilson Chalan
61	Cajamarca	Desarrollo Social del GORE Cajamarca / Gobierno	Cesar Aliaga
62	Cajamarca	Dirección Regional de Turismo / Gobierno	Sofia Quispe
63	Lima	Mantaro Revive – Red Muqui / ONG	Paula Meza, Javier Jahnke

## Lista de publicaciones del SLE desde 2000

Todos los estudios están disponibles en: [www.sle-berlin.de](http://www.sle-berlin.de).

- Camilo Vargas Koch**, Constantin Bittner, Moritz Fichtl, Annika Gottmann, Vanessa Dreier, Wiebke Thomas: *Entwicklungsalternativen in Bergbauregionen Perus – Umweltauswirkungen des Bergbaus und Einkommensalternativen in der Landwirtschaft in Junín und Cajamarca*. Berlin, 2017 S272, 1
- Camilo Vargas Koch**, Constantin Bittner, Moritz Fichtl, Annika Gottmann, Vanessa Dreier, Wiebke Thomas: *Alternativas de desarrollo en las regiones mineras de Perú. Impactos ambientales de la minería e ingresos alternativos en la agricultura en Junín y Cajamarca*. Berlin, 2018 S272, 2
- Susanne Dollmann**, Erik Burtchen, Diana Diekjürgen, Laura Kübke, Rebecca Younan and Sophia-Marie Zimmermann: *Keep the bee in Ethiopia's wheatbelt. Challenges for apiculture integration in the intensified agricultural landscape of Arsi-Zone*. Berlin, 2017 S271
- Rainer Tump**, Johanna Damböck, Patric Hehemann, Victor Kanyangi Ouna, Oscar Koome Mbabu, Lukas Nagel, Manuel Risch, Anne Wanjiru Mwangi, Fanni Zentai: *Land Corruption Risk Mapping, Developing a handbook on how to identify and tackle corruption risks in land governance*. Berlin, 2017 S270, 1
- Rainer Tump**, Johanna Damböck, Patric Hehemann, Victor Kanyangi Ouna, Oscar Koome Mbabu, Lukas Nagel, Manuel Risch, Anne Wanjiru Mwangi, Fanni Zentai: *Handbook on Land Corruption Risk Mapping. How to identify and tackle corruption risks in land governance*. Berlin, 2017 S270, 2
- Michaela Schaller**, Elena Ingrid Barth, Darinka Blies, Felicitas Röhrig, Malte Schümmelfeder: *Scaling out Climate Smart Agriculture. Strategies and guidelines for smallholder farming in Western Kenya*. Berlin, 2017 S269
- Thomas Pfeiffer**, Daniel Baumert, Erik Dolch (Coauthors: Artem Kichigin, Elnura Kochkunova): *Quality falls from Kyrgyz trees! Do consumers know? Research on supporting food safety compliance to facilitate market access for Kyrgyz SMEs and economic opportunities for Jalal-Abad / Kyrgyzstan*. Berlin, 2016 S268
- Thomas Pfeiffer**, David Bexte, Erik Dolch, Milica Sandalj, Edda Treiber, Nico Wilms-Posen: *Measuring gaps and weighing benefits: Analysis of Quality Infrastructure Services along the maize and pineapple value chains in Ghana with a focus on smallholder farmers*. Berlin, 2016 S266
- Bettina Kieck**, Diana Ayeh, Paul Beitzer, Nora Gerdes, Philip Günther, Britta Wiemers: *Inclusion Grows: Developing a manual on disability mainstreaming for the German Development Cooperation, Case study in Namibia*. Berlin, 2016 S265, 1
- Bettina Kieck**, Diana Ayeh, Paul Beitzer, Nora Gerdes, Philip Günther, Britta Wiemers: *Inclusion Grows: Toolkit on disability mainstreaming for the German Development Cooperation*. Berlin, 2016 S265, 2
- Ekkehard Kürschner**, Daniel Baumert, Christine Plastrotmann, Anna-Katharina Poppe, Kristina Riesinger, Sabrina Ziesemer: *Improving Market Access for Smallholder Rice Producers in the Philippines*. Berlin, 2016 S264

- Abdul Ilal**, Michaela Armando, Jakob Bihlmayer-Waldmann, Xavier Costa, Anita Demuth, Laura Köster, Alda Massinga, Osvaldo Mateus, Mariana Mora, Regina Pöhlmann, Matthias Schmidt, Luciana Zanotto, Clemente Zivale: *Financing Value Chains of perennial fruit crops in Mozambique: Recommendations for future interventions of financial cooperation*. Berlin, 2016 S263
- Erik Engel**, Judith Emmerling, Tim Niepel, Anna Peter, Cristina Simonetti-Techert: *How much would you pay? Adapting Fee-Based Agricultural Advisory Services to Mountainous Regions in Tajikistan*. Berlin, 2015 S262
- Richard Preissler**, Julia Davidson Nieto, Anique Hillbrand, Miriam Holländer, Martin Ihm: *Factores determinantes para el manejo sostenible del suelo en el ámbito de pequeños productores en Paraguay – los ejemplos de agricultura de conservación y agroforestería*. Berlin, 2015 S261
- Richard Preissler**, Julia Davidson Nieto, Anique Hillbrand, Miriam Holländer, Martin Ihm: *Determinanten nachhaltiger Landbewirtschaftung im kleinbäuerlichen Kontext Paraguays die Beispiele Konservierende Landwirtschaft und Agroforstwirtschaft*. Berlin, 2015 S261
- Emil Gevorgyan**, Paul Cronjaeger, Malin Elsen, Luca Gefäller: *Connecting Innovators, Making Pro-Poor Solutions Work. The Innovation System of African Leafy Vegetables in Kenya*. Berlin, 2015 S260
- Alfons Üllenberg**, Christoph Buchberger, Kathrin Meindl, Laura Rupp, Maxi Springsguth, Benjamin Straube: *Evaluating Cross-Border Natural Resource Management Projects. Community-Based Tourism Development and Fire Management in Conservation Areas of the SADC Region*. Berlin, 2015 S259
- Erik Engel**, Sohal Behmanesh, Timothy Johnston: *Inclusion financière et surendettement. Une étude à Kinshasa, République démocratique du Congo*. Berlin, 2014 S258
- Erik Engel**, Sohal Behmanesh, Timothy Johnston: *Financial inclusion and over-indebtedness. The situation in Kinshasa, Democratic Republic of Congo*. Berlin, 2014 S258
- Anja Kühn**, Daniel Böhme, Bianca Kummer, Neomi Lorentz, Jonas Schüring, Klemens Thaler: *Promotion de la société civile et résilience en Haïti – La contribution de la société civile à l'augmentation de la résilience dans des conditions de fragilité étatique*. Berlin, 2013 S257
- Gregor Maaß**, Katharina Montens, Daniel Hurtado Cano, Alejandra Molina Osorio, Mario Pilz, Judith Stegemann, Juan Guillermo Vieira: *Entre reparación y transformación: Estrategias productivas en el marco de la reparación integral a las víctimas del conflicto armado en el Oriente de Caldas, Colombia*. Berlin, 2013 S256
- Wolfram Lange**, Leandro Cavalcante, Lea Dünnow, Rodrigo Medeiros, Christian Pirzer, Anja Schelchen, Yara Valverde Pagani: *HumaNatureza<sup>2</sup> = Proteção Mútua – Percepção de riscos e adaptação à mudança climática baseada nos ecossistemas na Mata Atlântica, Brasil*. Berlin, 2013 S255

- Jeremy Fergusson, Ekkehard Kürschner, David Bühlmeier, Niklas Cramer, Alexes Flevotomas, Abdurasul Kayumov, Margitta Minah, Anna Niesing, Daniela Richter:** *What has remained? - An ex post Evaluation of Watershed Management in the Mekong Region.* Berlin, 2013 S254
- Ilse Hoffmann, Lloyd Blum, Lena Kern, Enno Mewes, Richard Oelmann:** *Achieving Food Security in a Post Conflict Context, Recommendations for a Farmer Field School Approach in the Greenbelt of South Sudan.* Berlin 2012 S253
- Erik Engel, Eva Becker, Bastian Domke, Linda Engel, Frank Erkenbrecher, Timothy Johnston, Jakob Lutz:** *Pour mieux se débruiller? Autonomisation Économique par l'accès aux produits de microfinance en République démocratique de Congo.* Berlin, 2012 S252
- Ekkehard Kürschner, Joscha Albert, Emil Gevorgyan, Eva Jünemann, Elisabetta Mina, Jonathan Julius Ziebula:** *Empowering Youth, Opening up Perspectives – Employment Promotion as a Contribution to Peace Consolidation in South-East.* Berlin, 2012 S251
- Conrad Dorer, Monika Schneider, Carolin Dittberner, Christian Konrad, Brigitte Reitter, René Rösler, Mattes Tempelmann, Elisabeth Bollrich, Melanie Hernandez-Sanchez:** *Participatory Strategic Plannig of Solid Waste Management in the Republic of Moldova.* Berlin, 2012 S250
- André Fabian, Gabriele Janikowski, Elisabeth Bollrich, Ariana Fürst, Katharina Hinze, Melanie Hernandez Sanchez, Jens Treffner:** *Bridging the Gap - Participatory District Development Planning in the Water Supply and Sanitation Sector of the Republic of Moldova.* Berlin, 2011 S247
- Steffen Weidner, Nele Bünner, Zara Lee Casillano, Jonas Erhardt, Patrick Frommberg, Franziska Peuser, Eva Ringhof, Renezita Sales-Come:** *Towards sustainable land-use: A socio-economic and environmental appraisal of agroforestry systems in the Philippine uplands.* Berlin, 2011 S246
- Christian Berg, Mirco Gaul, Benjamin Korff, Kathrin Raabe, Johannes Strittmatter, Katharine Tröger, Valeriya Tyumeneva:** *Tracing the Impacts of Rural Electrification in West Nile, Uganda – A Framework and Manual for Monitoring and Evaluation.* Berlin, 2011 S245
- Hildegard Schürings, Nicole Bendsen, Justin Bomda, Malte Landgraff, Peter Lappe, Eva Range, Catharina Weule:** *Réduction de la Pauvreté par la Microfinance? Analyse Participative des Clubs d'Épargne et de Crédit au Cameroun.* Berlin, 2011 S244
- Heidi Feldt, Jan Kleine Büning, Lea Große Vorholt, Sophie Grunze, Friederike Müller, Vanessa Völkel:** *Capacity Development im Bereich Management natürlicher Ressourcen – Wirkungen und Nachhaltigkeit.* Berlin, 2010 S243
- Markus Fiebiger, Sohal Behmanesh, Mareike Dreußé, Nils Huhn, Simone Schnabel, Anna K. Weber:** *The Small-Scale Irrigation Farming Sector in the Communal Areas of Northern Namibia. An Assessment of Constraints and Potentials.* Berlin, 2010 S242

- Ekkehard Kürschner**, Christian Henschel, Tina Hildebrandt, Ema Nevenka Jülich, Martin Leineweber, Caroline Paul: *Water-Saving in Rice Production – Dissemination, Adoption and Short Term Impacts of Alternate Wetting and Drying (AWD) in Bangladesh*. Berlin, 2010 S241
- Helge Roxin**, Heidi Berkmüller, Phillip John Koller, Jennifer Lawonn, Nahide Pooya, Julia Schappert: *Economic Empowerment of Women through Micro-credit – Case Study of the "Microfinance Investment and Technical Assistance Facility" (MITAF) in Sierra Leone*. Berlin, 2010 S240
- Alfred Gerken**, Daniela Bese, Andrea Düchting, Henri Gebauer, Christian Rupschus, Sonja Elisabeth Starosta: *Promoting Regional Trade to Enhance Food Security. A Case Study on the Border Region of Tanzania and Zambia*. Berlin, 2009 S239
- Ekkehard Kürschner**, Eva Diehl, Janek Hermann-Friede, Christiane Hornikel, Joscha Rosenbusch, Elias Sagmeister: *Impacts of Basic Rural Energy Services in Bangladesh. An Assessment of Improved Cook Stove and Solar Home System Interventions*. Berlin, 2009 S238
- Ina Dupret**, Anna Heinrich, Christian Keil, Fabian Kienle, Caroline Schäfer, Felix Wagenfeld: *30 Años de Cooperación entre Bolivia y Alemania en el Sector de Riego. Impactos Logrados y Lecciones Aprendidas*. Berlin, 2009 S237
- Erik Engel**, Anna Dederichs, Felix Gärtner, Jana Schindler, Corinna Wallrapp: *Développement d'une stratégie de tourisme durable dans les aires protégées du Maroc. Tome 1: Le cas du Parc National du Toubkal*. Berlin, 2009 S236
- Erik Engel**, Anna Dederichs, Felix Gärtner, Jana Schindler, Corinna Wallrapp: *Développement d'une stratégie de tourisme durable dans les aires protégées du Maroc. Tome 2: Manuel Méthodologique. L'élaboration d'une stratégie, pas à pas*. Berlin, 2009 S236
- Heidi Feldt**, Maren Kröger, Stefan Roman, Annelie Scheider, Magdalena Siedlaczek, Florian Warweg: *Stärkung der Zivilgesellschaft – Bewertung des DED-Beitrages in Peru in den Bereichen Demokratieförderung sowie Zivile Konfliktbearbeitung und Friedensförderung*. Berlin, 2008 S235
- Ralf Arning**, Christin Bauer, Constanze Bulst, Annalena Edler, Daniel Fuchs, Alexandra Safi: *Les petites et moyennes exploitation agricoles face aux structures de supermarchés – commercialisation des produits agricoles en Tunisie et au Maroc à l'exemple de trois filières*. Berlin, 2008 S234
- Gabriele Zdunnek**, Dorothee Dinkelaker, Britt Kalla, Gertraud Matthias, Rebecca Szrama, Katrin Wenz: *Child Labour and Children's Economic Activities in Agriculture in Ghana*. Berlin, 2008 S233
- Christian Staiss**, Stephen Ashia, Maxwell Aziabah Akansina, Jens Boy, Kwarteng Frimpong, Bettina Kupper, Jane Mertens, Philipp Schwörer, Silvia Ullrich: *Payments for Environmental Services as an Innovative Mechanism to Finance Adaptation Measures to Climate Change in Ghana*. Berlin, 2008 S232
- Erik Engel**, Nicole Piepenbrink, Jascha Scheele, Conrad Dorer, Jeremy Ferguson, Wera Leujak: *Being Prepared: Disaster Risk Management in the Eastern Visayas, Philippines*. Berlin, 2007 S231

- Carola Jacobi-Sambou**, Ruth Becker, Till Bellow, Sascha Reeb, Levke Sörensen, Simon Stumpf: *Armutsmindernde Wirkungen ausgewählter Vorhaben des deutschen EZ-Portfolios in Burkina Faso*. Berlin, 2007 S230
- Heiko Harms**, Diana Cáceres, Edgar Cossa, Julião Gueze, Moritz Ordemann, Alexander Schrade, Ute Straub, Sina Uti: *Desenvolvimento Económico Local em Moçambique: m-DEL para a Planificação Distrital – um método para identificar potencialidades económicas e estratégias para a sua promoção (Vol. 1)*. Berlin, 2007 S229  
Vol. I
- Heiko Harms**, Diana Cáceres, Edgar Cossa, Julião Gueze, Moritz Ordemann, Alexander Schrade, Ute Straub, Sina Uti: *Guião para aplicação do m-DEL – uma ferramenta para as Equipas Técnicas Distritais (Vol. 2)*. Berlin, 2007 S229  
Vol. II
- Thomas König**, Jantje Blatt, Kristian Brakel, Kristina Kloss, Thorsten Nilges, Franziska Woellert: *Market-driven development and poverty reduction: A value chain analysis of fresh vegetables in Kenya and Tanzania*. Berlin, 2007 S228
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.)**, *Entwicklungspolitische Diskussions-tage 2007*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 24.-27. April 2007 in Berlin. Berlin, 2007 S227
- Christian Berg**, Karin Fiege, Beate Holthusen, Gesa Grundmann, Iris Paulus, Shirley Wouters, Gabriele Zdunek: *Teamleitung: Erfahrungen mit Aktions- und Entscheidungsorientierten Untersuchungen*. Berlin, 2007 S226
- Karin Fiege**, Saskia Berling, Ivo Cumbana, Magdalena Kilwing, Gregor Maaß, Leslie Quitzow: *Contribuição da Construção de Estradas Rurais na Redução da Pobreza? Análise de Impacto na Província de Sofala, Moçambique*. Berlin, 2006 S225
- Erik Engel**, Henrica von der Behrens, Dorian Frieden, Karen Möhring, Constanze Schaaff, Philipp Tepper: *Strategic Options towards Sustainable Development in Mountainous Regions. A Case Study on Zemo Svaneti, Georgia*. Berlin, 2006 S224
- Christian Berg**, Susanne Bercher-Hiss, Martina Fell, Alexander Hobinka, Ulrike Müller, Siddharth Prakash: *Poverty Orientation of Value Chains for Domestic and Export Markets in Ghana*. Berlin, 2006 S223
- Stephan Amend**, Jaime Cossa, Susanne Gotthardt, Olivier Hack, Britta Heine, Alexandra Kurth: *Katastrophenrisikoreduzierung als Prinzip der Ländlichen Entwicklung – Ein Konzept für die Deutsche Welthungerhilfe. (Nicaragua)*. Berlin, 2006 S222
- Karin Fiege**, Saskia Berling, Ivo Cumbana, Magdalena Kilwing, Gregor Maaß, Leslie Quitzow: *Armutsminderung durch ländlichen Straßenbau? Eine Wirkungs-analyse in der Provinz Sofala, Mosambik*. Berlin, 2006 S221
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.)**, *Entwicklungspolitische Diskussions-tage 2006*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 3.-6. April 2006 in Berlin. Berlin, 2006 (nur als CD erhältlich) S220
- Ivonne Antezana**, André Fabian, Simon Freund, Eileen Gehrke, Gisela Glimmann, Simone Seher: *Poverty in Potato Producing Communities in the Central Highlands of Peru*. Berlin, 2005 S219

- Melanie Djédjé**, Jessica Frühwald, Silvia Martin Han, Christine Werthmann, Elena Zanardi: *Situation de référence pour le suivi axé sur les résultats – Étude réalisée pour le Programme de Lutte Contre la Pauvreté (LUCOP) de la Coopération Nigéro-Allemande*. Berlin, 2005 S218
- Gesa Grundmann**, Nathalie Demel, Eva Prediger, Harald Sterly, Azani Tschabo, Luzie Verbeek: *Wirkungen im Fokus – Konzeptionelle und methodische Ansätze zur Wirkungsorientierung der Arbeit des Deutschen Entwicklungsdienst im Kontext von Armutsminderung und Konflikttransformation*. Berlin, 2005 S217
- Lioba Weingärtner**, Markus Fiebiger, Kristin Höltge, Anke Schulmeister, Martin Strele, Jacqueline Were: *Poverty and Food Security Monitoring in Cambodia – Linking Programmes and Poor People's Interests to Policies*. Berlin, 2005 S216
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.)**, *Entwicklungspolitische Diskussions-tage 2005*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 14.-17. März 2005 in Berlin. Berlin, 2005 (nur als CD erhältlich) S215
- Karin Fiege**, Gesa Grundmann, Michael Hagedorn, Monika Bayr, Dorothee Heidhues, Florian Landorff, Waltraud Novak, Michael Scholze: *Zusammen bewerten – gemeinsam verändern. Instrumentarium zur Selbstevaluierung von Projekten in der Internationalen Zusammenarbeit (SEPIZ)*. Berlin, 2004 S214
- Pascal Lopez**, Ulrike Bergmann, Philippe Dresrüsse, Michael Hoppe, Alexander Fröde, Sandra Rotzinger: *VIH/SIDA: Un nouveau défi pour la gestion des aires protégées à Madagascar - l'intégration des mesures contre le VIH/SIDA dans le travail du Parc National Ankarafantsika*. Berlin, 2004 S213
- Birgit Kundermann**, Mamadou Diarrassouba, Diego Garrido, Dorothe Nett, Sabine Triemer de Cruzate, Andrea Ulbrich: *Orientation vers les effets et contribution à la lutte contre la pauvreté du Programme d'Appui aux Collectivités Territoriales (PACT) au Mali*. Berlin, 2004 S212
- Christian Berg**, Mirco Gaul, Romy Lehns, Astrid Meyer, Franziska Mohaupt, Miriam Schröder: *Self-Assessing Good Practices and Scaling-up Strategies in Sustainable Agriculture – Guidelines for Facilitators*. Berlin, 2004 S211
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.)**, *Entwicklungspolitische Diskussions-tage*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 29. März bis 1. April 2004 in Berlin. Berlin, 2004 S210
- Iris Paulus**, Albert Ewodo Ekani, Jenni Heise, Véronique Hirner, Beate Kiefer, Claude Metou'ou, Ibrahim Peghouma, Sabine Schliephake: *Réorientation des prestations de services en milieu rural – recommandations pour le choix et le suivi des organismes d'appui. Etude pilote au Cameroun*. Berlin, 2003 S209
- Gabriele Zdunnek**, Christian Cray, Britta Lambertz, Nathalie Licht, Eva Rux: *Reduction of Youth Poverty in Cape Town, South Africa*. Berlin, 2003 S208
- Beate Holthusen**, Clemens Koblbauer, Iris Onipede, Georg Schwanz, Julia Weinand: *Mainstreaming Measures against HIV/AIDS. Implementing a new Strategy within the Provincial Government of Mpumalanga / RSA*. Berlin, 2003 S207
- Shirley Wouters**, Thekla Hohmann, Kirsten Lautenschläger, Matthias Lichtenberger, Daniela Schwarz: *Development of a Peace and Conflict Impact Assessment for Communities in the South Caucasus*. Berlin, 2003 S206

- Christian Berg**, Saskia Haardt, Kathleen Thieme, Ralf Willinger, Jörg Yoder: *Between Yaks and Yurts. Perspectives for a Sustainable Regional Economic Development in Mongolia*. Berlin, 2003 S205
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.):** *Entwicklungspolitische Diskussions-tage*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 7.-11. April 2003 in Berlin. Berlin, 2003 S202
- Karin Fiege**, Corinna Bothe, Frank Breitenbach, Gerhard Kienast, Sonja Meister, Elgin Steup, António Reina, Ute Zurmühl: *Tourism and Coastal Zone Management. Steps towards Poverty Reduction, Conflict Transformation and Environmental Protection in Inhambane/Mozambique*. Berlin, 2002 S201
- Karin Fiege**, Corinna Bothe, Frank Breitenbach, Gerhard Kienast, Sonja Meister, Elgin Steup, António Reina, Ute Zurmühl: *Turismo e Gestão de Zonas Costeiras. Contribuições para Redução da Pobreza, Transformação de Conflitos e Protecção do Meio Ambiente em Inhambane /Moçambique*. Berlin, 2002 S200
- Thomas Hartmanshenn**, Komi Egle, Marc-Arthur Georges, Katrin Kessels, Anne Nathalie Manga, Andrea von Rauch, Juliane Wiesenhütter: *Integration of Food and Nutrition Security in Poverty Reduction Strategy Papers (PRSPs). A Case Study of Ethiopia, Mozambique, Rwanda and Uganda*. Berlin, 2002 S199
- Beate Holthusen**, Nike Durczak, Claudia Gottmann, Britta Krüger, Ulrich Häussermann, Bela Pyrkosch: *Managing Conflict – Building Peace. Strengthening Capacities of InWEnt Scholars – A Pilot Study in the Philippines*. Berlin, 2002 S198
- Oliver Wils**, Erik Engel, Caroline von Gayl, Marion Immel, Dirk Reber, Debabrata Satapathy: *Exploring New Directions in Social Marketing. An Assessment of Training Health Providers in Rajasthan/India*. Berlin, 2002 S197
- Seminar für Ländliche Entwicklung (Hrsg.),** *Entwicklungspolitische Diskussions-tage*. Dokumentation zur Veranstaltung vom 16.-19. April 2002 in Berlin. Berlin, 2002 S196
- Benedikt Korf**, Tobias Flämig, Christine Schenk, Monika Ziebell, Julia Ziegler: *Conflict – Threat or Opportunity? Land Use and Coping Strategies of War-Affected Communities in Trincomalee, Sri Lanka*. Berlin, 2001 S195
- Inge R Emmert Fontes, Ulrich Alff (Editor)**, Regine Kopplow, Marion Miketta, Helge Rieper, Annette Wulf: *Review of the GTZ Reintegration Programme in War-Affected Rural Communities in Sierra Leone*. Berlin, 2001 S194
- Andreas Groetschel**, Reynaldo R. Aquino, Inga Buchholz, Anja Ibkendanz, Tellita G. Mazo, Novie A. Sales, Jan Seven, Kareen C. Vicentuan: *Natural Resource Management Strategies on Leyte Island, Philippines*. Berlin, 2001 S193
- Harald Braun**, Peter Till Baumann, Natascha Vogt, Doris Weidemann: *HIV/AIDS Prevention in the Agricultural Sector in Malawi. A Study on Awareness Activities and Theatre*. Berlin, 2001 S192
- Ivonne Antezana**, Arne Cierjacks, Miriam Hein, Gerardo Jiménez, Alexandra Rüh: *Diseño y Verificación de un Marco Metodológico para la Evaluación de Proyectos del Programa de Voluntarios de las Naciones Unidas – Evaluación del Proyecto Randi-Randi en Ecuador*. Berlin, 2001 S191

- Arne Cierjacks, Tobias Flämig, Miriam Hein, Alexandra Rüth, Annette Wulf** (Hrsg.): *Entwicklungspolitische Diskussionstage 2001*. Berlin, 2001 S190
- Gabriele Struck, Fernando Silveira Franco, Natalie Bartelt, Bianca Bövers, Tarik Marc Kubach, Arno Mattes, Magnus Schmid, Silke Schwedes, Christian Smida:** *Monitoramento Qualitativo de Impacto – Desenvolvimento de Indicadores para a Extensão Rural no Nordeste do Brasil*. Berlin, 2000 S189
- Ekkehard Kürschner, Irene Arnold, Heino Güllemann, Gesa Kupfer, Oliver Wils:** *Incorporating HIV/AIDS Concerns into Participatory Rural Extension. A Multi-Sectoral Approach for Southern Province, Zambia*. Berlin, 2000 S188
- Andreas Groetschel, Ingrid Müller-Neuhof, Ines Rathmann, Hermann Rupp, Ximena Santillana, Anja Söger, Jutta Werner:** *Watershed Development in Gujarat – A Problem-Oriented Survey for the Indo-German Watershed Development Programme (India)*. Berlin, 2000 S187



