



Valorización del agua en los perímetros irrigados de la región Oriental (Marruecos)

0065_COPTTRUST_3_E

ÍNDICE

Introducción.....	3
I. Capítulo 1: Presentación de la zona y exposición de datos.....	4
1. Presentación de la zona de estudio.....	4
2. Recursos hídricos de la Oriental y técnicas de riego.....	7
3. Distribución de las aguas y las técnicas de riego.....	11
3.1. <i>La distribución de las aguas de riego.</i>	11
3.2. <i>Técnicas de riego</i>	14
4. Producción agrícola.....	18
5. Rentabilidad.....	19
II. Capítulo 2. Impacto del uso del agua en los perímetros irrigados de la Oriental.....	22
1. Metodología.....	22
2. Proyección de los datos.....	22
3. Interpretación.....	27
Abreviaturas:.....	30
Bibliografía.....	31

FIGURAS

Figura 1. Localización geográfica de la región Oriental.....	5
Figura 2. Los perímetros irrigados de la Oriental.....	5
Figura 3. Superficies y utilización del suelo agrícola en la región de la Oriental.....	7
Figura 4. Zona de acción de la ABHM.....	8
Figura 5. Infraestructura hidráulica del bajo Moulouya.....	10
Figura 6. Distribución de la arboricultura irrigada por goteo en los perímetros irrigados.....	13
Figura 7. Distribución de los tipos de riego en el bajo Moulouya.....	14
Figura 8. Distribución de los diferentes tipos de cultivos irrigados por goteo.....	16
Figura 9. Tipos de riego por cultivo.....	16
Figura 10. Distribución de los tipos de cultivo por subperímetro irrigado.....	17
Figura 11. Tipos de riego por cultivo.....	18

TABLAS:

Tabla 1. Población de la región Oriental.....	6
Tabla 2. Importancia de la cuenca del Bajo Moulouya en el contexto marroquí.....	8
Tabla 3. Las aguas subterráneas de la región Oriental.....	10
Tabla 4. Aportación en aguas de riego por cultivo (campana 2011/2012).....	14
Tabla 5. Superficies y producción de los cultivos de la Región de la Orientales.....	18
Tabla 6. Rentabilidad agrícola por hectárea.....	20
Tabla 7. Valor de producción de los diferentes tipos de cultivo.....	21
Tabla 8. Recapitulación (productividad social, económica y socioeconómica por cultivo).....	25

FOTOGRAFÍAS:

Fotografía 1. Embalse Mohammed V.....	9
Fotografía 2. Embalse Machraâ Hammadi.....	9
Fotografía 3. Embalse Hassan II.....	9
Fotografía 4. El riego por la “Robta”.....	15

Introducción.

La gestión hidrológica es uno de los principales problemas en relación a la gestión y ordenación del territorio de cara a asegurar un desarrollo socioeconómico sostenible en el tiempo, sobre todo en el caso de zonas áridas y semiáridas. En efecto, se requiere utilizar los recursos hídricos desde la perspectiva de la sostenibilidad y evaluar los valores de la productividad socioeconómica del agua y el impacto antrópico sobre los recursos territoriales mediante la utilización racional de los recursos naturales, mejorando la calidad de vida de la población y favoreciendo un desarrollo equilibrado y medioambientalmente aceptable.

En el caso de Marruecos en general, y en la Región Oriental en particular, el sector agrícola se caracteriza por ser un sistema “rígido” que fue desarrollado con el fin de garantizar y asegurar una base alimenticia sustentada en el cultivo de los cereales, la remolacha azucarera y los forrajes dirigidos esencialmente a la ganadería. En el caso concreto de la Oriental, la agricultura se ha ido especializando en el cultivo de los cítricos debido al impulso del plan verde que está llevando a cabo el Gobierno de Marruecos desde 1995. En este sentido, se ha destinado una parte muy importante del presupuesto estatal para el desarrollo de la agricultura de regadío mediante la construcción de embalses, infraestructuras de riego y una serie de ayudas para el alumbramiento de aguas subterráneas. En este trabajo vamos a analizar la valorización de la utilización del agua en función de su rentabilidad y de los cultivos más extendidos en la zona Nororiental de Marruecos.

I. Capítulo 1: Presentación de la zona y exposición de datos.

La agricultura de regadío en la región Oriental comenzó con el método tradicional de riego por gravedad para el cultivo de hortalizas, mientras que la agricultura que dominaba en la llanura se centraba principalmente en el cultivo de los cereales en secano.

En la etapa del Protectorado se optó por una política de agricultura de regadío basada en la construcción de numerosas presas, tomando el Estado el relevo después de la independencia.

Sin embargo, la sucesión de las diferentes épocas de sequía que sufre la región incrementa la percepción del problema planteado por la escasez del agua, sobre todo ante un escenario de creciente demanda. Esto se traduce en una profunda reflexión sobre la falta de eficacia de los sistemas de riego tradicionales y de la necesidad de mejorar el aprovechamiento de la poca agua disponible.

En este capítulo vamos a analizar la distribución de los tipos de cultivo y los sistemas de riego dominantes para pasar después a aplicar los indicadores de impacto socioeconómico del agua para el sistema agrícola de la región oriental de Marruecos.

1. Presentación de la zona de estudio.

La región Oriental fue creada por el decreto nº 1.71.77 del 16 de Junio de 1971, después de varias modificaciones internas que fueron aplicadas sin cambiar los límites territoriales. Según la nueva división administrativa del reino marroquí, publicada en el Boletín Oficial nº 5744 de 2009, la región abarca actualmente la Prefectura de Oujda-Angad y las provincias de Figuig, Jerada, Taourirt, Berkane, Nador y Driouch.

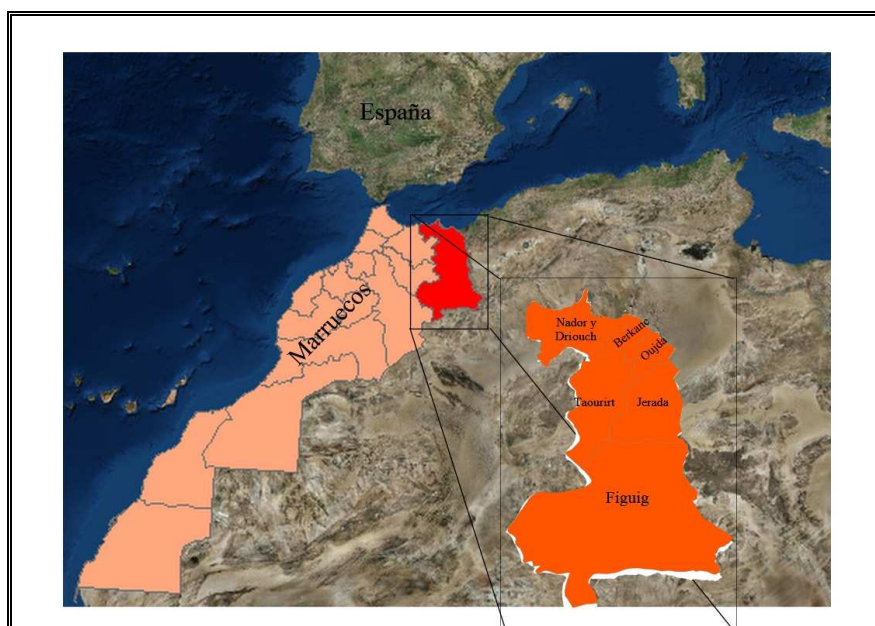


Figura 1. Localización geográfica de la región Oriental.

Con una superficie de 82820 km², la Oriental es la segunda región más grande del Reino de Marruecos. Está atravesada por el río más grande del país, el Río Moulouya, que abastece a los cuatro perímetros irrigados de la zona: Triffa, Zebra, BouArg y Garet.

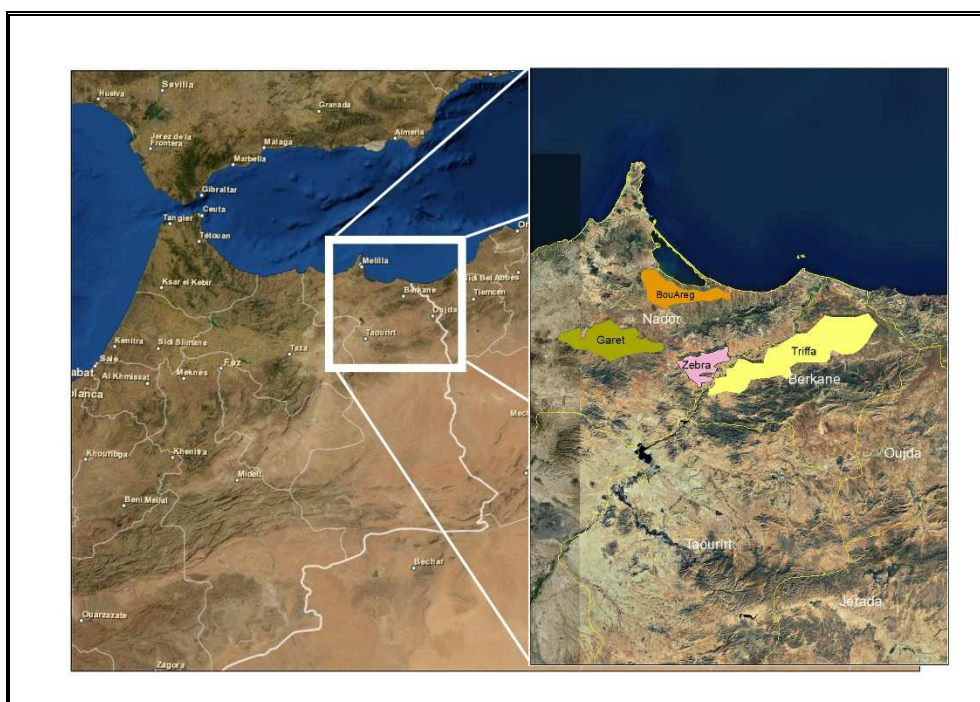


Figura 2. Los perímetros irrigados de la Oriental.

La economía de la región se caracteriza por el dominio de las actividades del sector terciario (comercio y servicios) que contribuyeron en 2010 con un 53,1% del PIB

regional. En segundo lugar se encuentra el sector secundario (industria, minas, energías y BTP) con el 29,4%. En último lugar se sitúa el sector primario (agricultura y pesca) con un 17,4% del PIB global de la región.

Con 1,9 millones de habitantes [1], de los que el 49% son hombres, la población de la Oriental representa el 7,5% de la población total de Marruecos, que asciende a 26.680.069 habitantes. La tasa de alfabetización de la población de esta región asciende al 46%. La región Oriental cuenta con las comunas más pobres de todo el reino marroquí, con una tasa de pobreza superior al 30% que supera ampliamente la tasa media nacional del 14,2%.

Por otra parte, la tasa de paro es especialmente elevada entre los jóvenes, con valores en torno al 61,5%. Debido, entre otros factores, a esta elevada tasa de paro, la tasa de emigración al extranjero es relativamente alta.

Según los datos oficiales del censo de 2004[1], el 79% de la población activa en la región Oriental estaba compuesta por hombres. La participación de las mujeres en el mercado laboral es muy baja (15%) en comparación con la de los hombres. El 24% de las mujeres se dedica a la agricultura, frente al 34% que lo hace a nivel de Marruecos. En las zonas rurales de Marruecos aproximadamente el 92% de las mujeres trabajan en el sector agrícola, único sector en el que la tasa de empleo de las mujeres es mayor que la de los hombres [2].

Tabla 1. Población de la región Oriental [1]

Población	1908905 habitantes (7,15% de la población nacional [26680069 hab.]).
Densidad	23,16 habitantes/km ² (38 habitantes /km ² como densidad media nacional).
Población activa (7 años y más)	34 % (de los cuales 79% son hombres).
Tasa de alfabetización	46%.
Principales sectores	Agricultura, pesca marítima y minería.

La superficie cultivable de la región oriental está estimada en 730.000 ha [3], lo que representa el 8% del total de la superficie cultivable a nivel nacional.

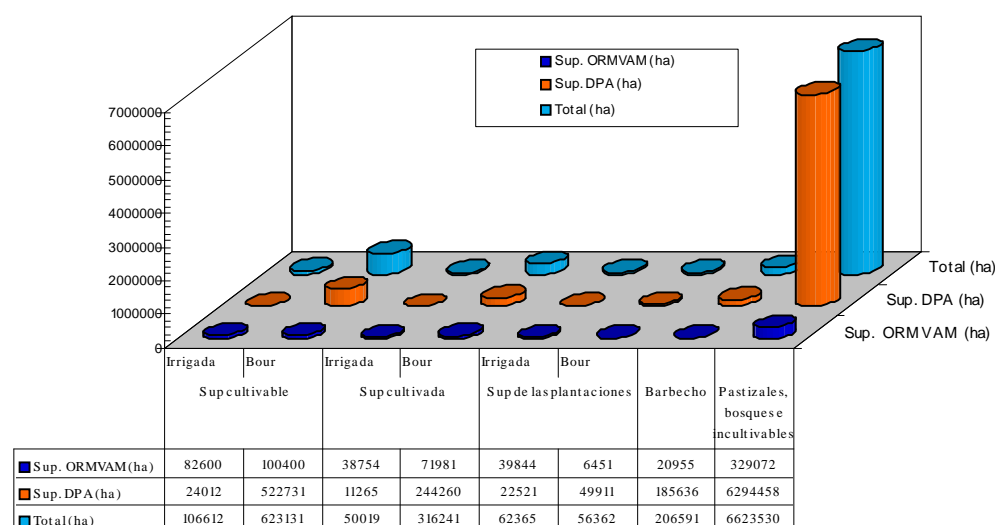


Figura 3. Superficies y utilización del suelo agrícola en la región de la Oriental (campaña 2011/2012) [4].

En la campaña 2011/2012 dos tercios de esta superficie fueron cultivadas (484987 ha), un 51,06% en secano (Bour) y 15,40% en regadío. Del total de las zonas cultivadas, el 32,38% forma parte de la zona de acción de la ORMVAM y el resto de la Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA). Ésta última controla el 30,06% de las zonas irrigadas mientras que el resto pertenece a la zona de acción de la ORMVAM (Figura 3).

2. Recursos hídricos de la Oriental y técnicas de riego.

Desde el punto de vista hidráulico la región Oriental pertenece a la zona de acción de la *Agence de Bassin Hydraulique de la Moulouya* (ABHM) o Agencia de la Cuenca Hidráulica de la Moulouya (Figura 4). La infraestructura hidráulica de la ABHM cuenta actualmente con 5 embalses cuya capacidad de retención total es de 990 Mm³.

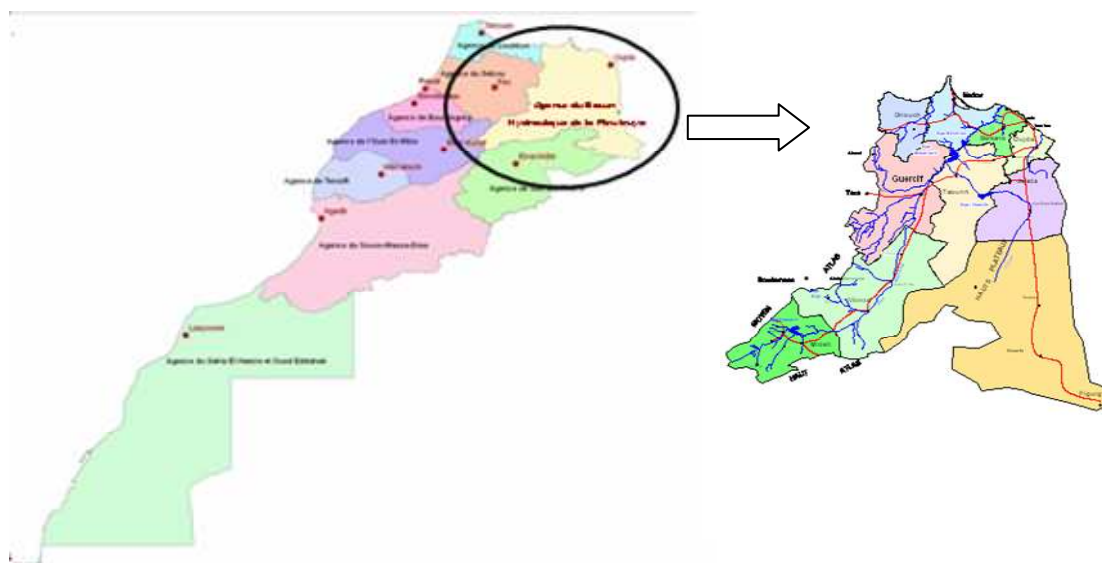


Figura 4. Zona de acción de la ABHM [5]

Las características principales de la ABHM se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Importancia de la cuenca del Bajo Moulouya en el contexto marroquí [6].

	ABHM	Total del reino de Marruecos	%
Superficie (Km ²)	57500	711000	8%
Población	2,1 millones	26 millones	8%
Contribución media (Mm ³ /año)	1650	20280	8%
Recursos en aguas movilizadas			
Aguas superficiales (Mm ³)	960	8000	12%
Por habitante (m ³)	457	307	-
Aguas subterráneas (Mm ³)	162	3000	5%
Por habitante (m ³)	77	175	-
Demanda del agua de la población y la industria (Mm ³)	102	1385	7 %
Superficie ordenada			
PMH	83000 ha	665000 ha	12%
GH	65400 ha	432000 ha	15%
Total	148400 ha	1097000 ha	13%
Demanda en agua agrícola	1119 Mm³	10050 Mm³	11%

La fuente más importante de aguas superficiales está constituida por el río Moulouya (con unos 600 Km de longitud) cuyos principales afluentes son: Oued Za, Oued Ansegmir y Oued Melloul. También existen otros ríos, secos la mayor parte del año, y que llevan agua solamente de 3 a 5 veces al año con una duración que oscila entre unas pocas horas a varios días. Entre estos ríos podemos citar: Oued Isly, Kiss y Necor.

Las aguas de riego de los perímetros irrigados de la Oriental proceden principalmente de las 3 presas que regulan las aguas del río Moulouya: Mohamed V, Mechraa Homadi y Hassan II.

1. Embalse de Mohammed V



Fotografía 1. Embalse Mohammed V [3]

Inaugurado en 1967 y con una altura de 64 m, este embalse es el más grande de la Oriental, con un volumen de retención de 411 Mm³. Recoge las aguas de una cuenca con una superficie de 50.000 km².

2. Embalse de Machraâ Hammadi



Fotografía 2. Embalse Machraâ Hammadi [3]

Construido en 1956 sobre el Río Moulouya y con una altura de 56 m. Ha pasado de una capacidad de retención de 42 Mm³ a 6,6 Mm³ por el efecto de la colmatación como consecuencia de la erosión que padece la zona.

La presa Mechraa Hommadi juega un papel principal en la regulación de las aguas, permitiendo la derivación de las aguas a la red de riego. [7]

3. Embalse de Hassan II:



Fotografía 3. Embalse Hassan II [3]

Situado en la provincia de Taourirt. Su volumen de retención varía entre 109 y 270 Mm³, con un caudal de 710 m³/s durante el periodo de lluvias y 450 m³/s durante el periodo estival.

Además de estos embalses, la infraestructura hidráulica de la Oriental cuenta con dos canales principales de derivación de 288 Km: el canal de la ribera izquierda (17 m³/s) y el canal de la ribera derecha (18 m³/s). También cuenta con la estación de

bombeo Moulay Ali, puesta en marcha en 1995, con una capacidad máxima de bombeo de 3,9 m³/s. (Figura 5).

Para los perímetros que forman parte de la conocida como Gran Hidráulica (GH), el volumen medio anual de las aguas de riego es de 232 Mm³, de los cuales 215 Mm³ proceden de la presa de Mohamed V y 16 Mm³ de la estación Moulay Ali.

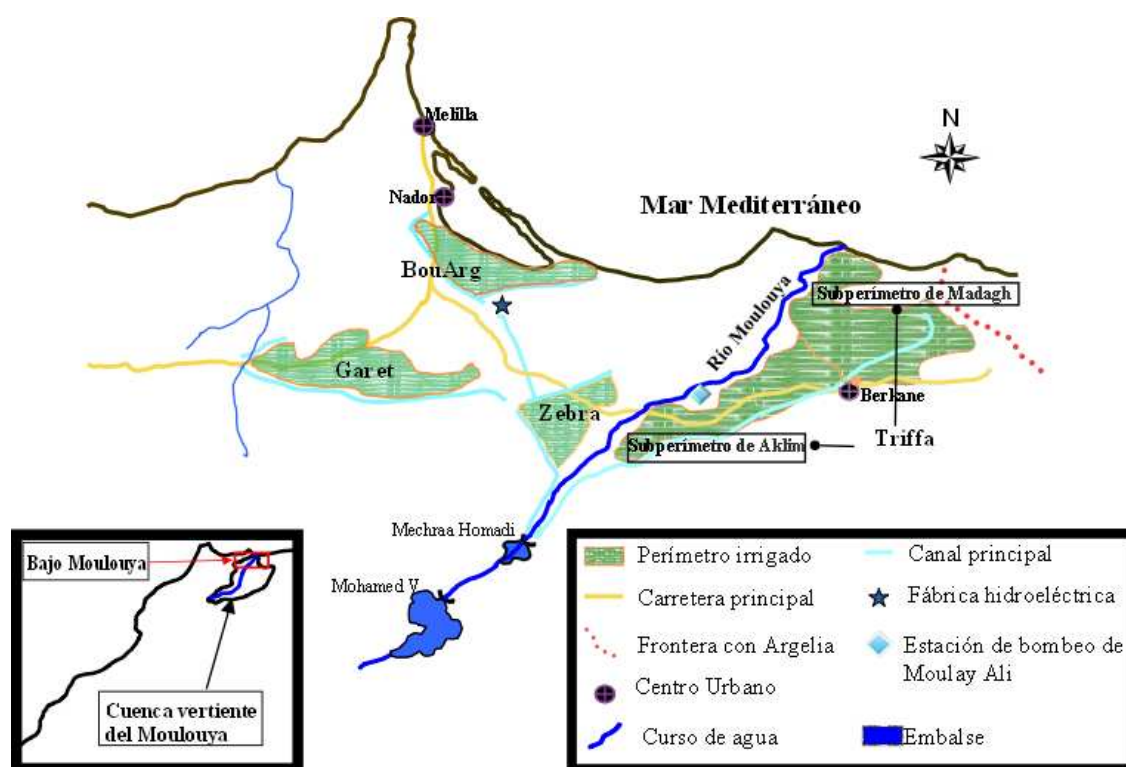


Figura 5. Infraestructura hidráulica del bajo Moulouya.

La región dispone también de recursos hídricos subterráneos que se resumen en la Tabla 3:

Tabla 3. Las aguas subterráneas de la región Oriental. [5]

Provincias	Capa freática	Renovación de la capa freática (Mm ³ /año)
Oujda-Angad	Jbel Lhamra-Angad	76
Berkane	Bni Znassen-Trifa-Bouhouria	110
Jerada	Ain Bni Mathar	52
Nador + Driouch	Kart-Kareb-Bouarg	71
Figuig	Tikri-Tamlalt-Figuig	29
Total	8	33

3. Distribución de las aguas y técnicas de riego:

3.1. La distribución de las aguas de riego.

El proceso de distribución de las aguas almacenadas en las presas de todo el país pasa por varias etapas, a veces muy complicadas (sobre todo en las épocas de sequía), antes de ser aprovechadas para el regadío de los cultivos. Este proceso puede ser resumido de la siguiente manera:

Las Agencias de las Cuencas Hidráulicas fijan la dotación de aguas asignadas a los perímetros irrigados al principio de cada campaña agrícola. Esta dotación es estimada a partir de la situación de las existencias hídricas con las que cuentan las presas, estimando sus contribuciones y realizando el ajuste de la oferta y la demanda de agua.

Las “ORMVA” son las que se encargan después de la organización de la distribución de las aguas puestas a disposición de la agricultura y es el “**Département de Gestion du Réseau d’Irrigation et de Drainage**” (DGRID), o Departamento de Gestión de la Red de Irrigación y de Drenaje de cada ORMVA, el que establece el programa de distribución o el “calendario de riego”. Este programa consiste en definir un número de “**Tours**” o Turnos de agua para cada campaña agrícola cuya ejecución es competencia del “**Arrondissement de Gestion du Réseau**” (AGR) o Distrito de Gestión de la Red.

El DGRID, además de la organización y la distribución, se encarga también del abastecimiento de las aguas de riego en las mejores condiciones técnicas y económicas posibles a todos los usuarios/beneficiarios de acuerdo con los objetivos iniciales del proyecto de adaptación y la perpetuidad del patrimonio hidráulico agrícola. En este sentido la misión de este establecimiento se traduce en las siguientes acciones:

- i) Administrar los recursos hidráulicos asignados a los perímetros de riego y garantizar el servicio de agua a los usuarios en función del volumen disponible;
- ii) Velar por el mantenimiento de las obras de los equipamientos de las redes y su óptima utilización;
- iii) Empezar acciones destinadas a la mejora de las condiciones de utilización del agua y del coste de su puesta a disposición de los usuarios;
- iv) Velar por la protección de la calidad de las aguas y del medio ambiente en general.

En el escalón más bajo de este proceso encontramos a los agricultores, que cada semana deben presentar una solicitud para irrigar ante los “*Aiguadiers*” (aguadores) o agentes encargados de recoger las solicitudes. Cada “*Aiguadier*” es responsable de entre 400 y 1.000 agricultores, estableciendo, en función de las superficies ocupadas y el tipo de los cultivos, los turnos de riego.

Todas las solicitudes se dirigen al jefe de “*Le Centre de Gestion du Réseau*” (CGR) o Centro de Gestión de la Red, que es el encargado de establecer la síntesis de todos los pedidos hechos por los aguadores y los transmite a la AGR para una posible liberación de agua, contando con el visto bueno de “*l’Office National d’Électricité*” (ONE) o Oficina Nacional de Electricidad. Las copias de la programación de los riegos (MV2) se transmiten a su vez al agente de distribución y al guardia de las válvulas o relojero, quiénes serán los encargados de realizar el programa preestablecido para que los agricultores reciban el agua asignada.

El agente de distribución controla el caudal a nivel de los canales secundarios, mientras que el guardia de las válvulas lo hace a nivel de los canales terciarios. Debido a la vetustez de la red pueden ocurrir perturbaciones en el desarrollo de los turnos de agua, causando problemas entre los agricultores, en particular a los que se encuentran en la parte más baja de la red.

Desde la iniciación del proceso de liberalización de cultivos no hay ningún tipo de rotación fijado (liberalización de las rotaciones) para los agricultores. La única regla adoptada consiste en primar a ciertos cultivos, clasificados como prioritarios, en caso de llegar a producirse escasez de agua. Los cultivos prioritarios cambian de una ORMVA a otra. En el caso concreto de la ORMVAM, se prioriza el cultivo de arboricultura, cítricos y olivos básicamente, siendo una inversión a largo plazo. En segundo lugar están los forrajes y la remolacha azucarera, que representan la fuente principal del suministro de la agroindustria local. En último lugar tendríamos a los cereales y hortalizas.

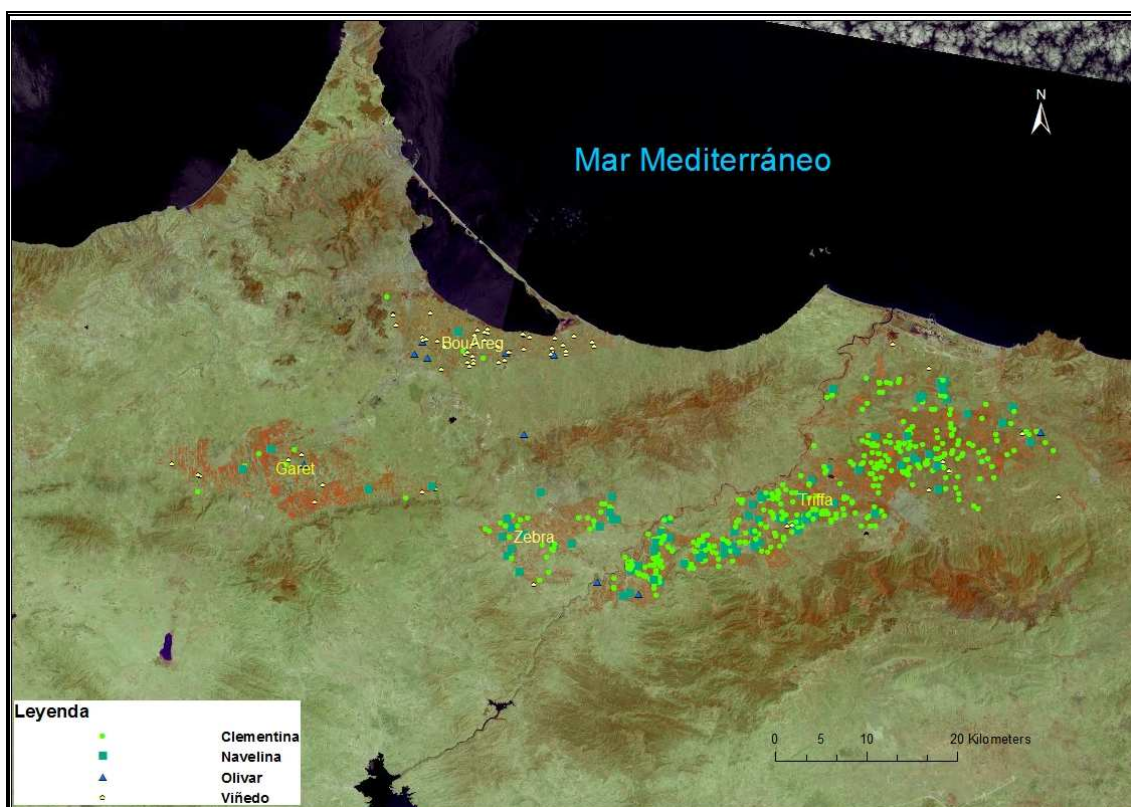


Figura 6. Distribución de la arboricultura irrigada por goteo en los perímetros irrigados.

En caso de escasez de agua, la ORMVAM lleva a cabo restricciones de abastecimiento reduciendo la frecuencia de riego y/o la dotación de agua por hectárea. Para cada turno de agua, cada aguador prepara el programa de riego para el sector correspondiente (hoja de turnos de agua) donde figura el inicio y el final del riego para cada agricultor. Luego se divide entre diferentes flujos emitidos, tomados con el fin de tener un flujo más o menos constante en el canal secundario durante la gira máxima de días de riego. Encabezando el sector se añade la tasa de pérdida de los caudales acumulados calculados por los “aiguadiers”. Esta tasa de pérdida varía dependiendo de la longitud y la capacidad del canal secundario.

Como ejemplo, durante la campaña 2011/2012 la dotación fijada por tipo de cultivo fue la siguiente (Tabla 4).

Tabla 4. Aportación en aguas de riego por cultivo (campaña 2011/2012) [8].

Cultivo	Dotación (m ³ /ha)	Nº de Irrigaciones	Aportación anual total en agua (m ³ /ha)
Cítricos	648	8	5148
Viñedo	540	6	3240
Olivar	540	6	3240
Arboricultura	540	6	3240
Remolacha azucarera	648	8	5184
Alfalfa	648	7	4536
Hortalizas	648	7	4536
Alcachofa	648	7	4536
Menta	648	7	4536
Cereales (producción de semillas)	648	4	2592
Cereales	648	3	1944

3.2. Técnicas de riego

Israelsen (1962) define el riego como “la aplicación artificial del agua al terreno para suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo”. Su inicio se debió al incremento de la demanda alimentaria. Este hecho convierte al riego “en un arte antiguo, tanto como la civilización, pero para la humanidad es una ciencia, la de sobrevivir” Gulhati N. D. (India) [9].

La técnica de riego que domina en la región Oriental (72,1% del total) es la irrigación tradicional por gravedad, desarrollada desde el principio de la creación de los perímetros (campaña 2011/2012) (Figura 7). Sin embargo hay que destacar que, poco a poco, se están introduciendo otras técnicas más eficientes como la irrigación por aspersión y los pivotes.

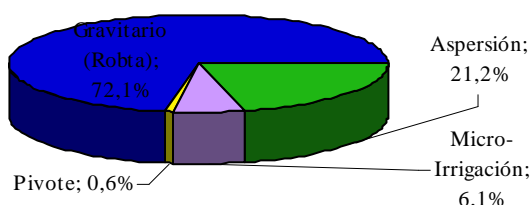


Figura 7. Distribución de los tipos de riego en el bajo Moulouya. [8]

La técnica del riego por inundación es conocida en Marruecos como la **“Robta”**. Se trata de una técnica tradicional de montaña que se adaptó a las zonas irrigadas de las llanuras y consiste en regar a la raya corta o completamente, en parcelas de pequeño tamaño (entre 40 y 50 m²). Estas parcelas son abastecidas por canales (acequias) de distribución en tierra que se abastecen a partir de una acequia madre, la cual se abastece, a su vez, a través de una brecha operada sobre el canal de riego.

Fotografía 4. El riego por la “Robta”.



En estas dos fotografías se puede apreciar una parcela preparada para ser irrigada según la técnica tradicional de la **“Robta”** (F. Izquierda) y una parcela que está siendo irrigada con las aguas conducidas por las acequias (F. Derecha).

En el marco de la política del Estado para la promoción de las técnicas modernas de riego, es el riego por goteo el que ha conocido un desarrollo más significativo. Las superficies equipadas con este sistema de riego son frutales, en general, y los cítricos en particular. En la siguiente figura se puede apreciar la distribución de los tipos de cultivos irrigados por goteo en la campaña (2010/2011) (Figura 8):

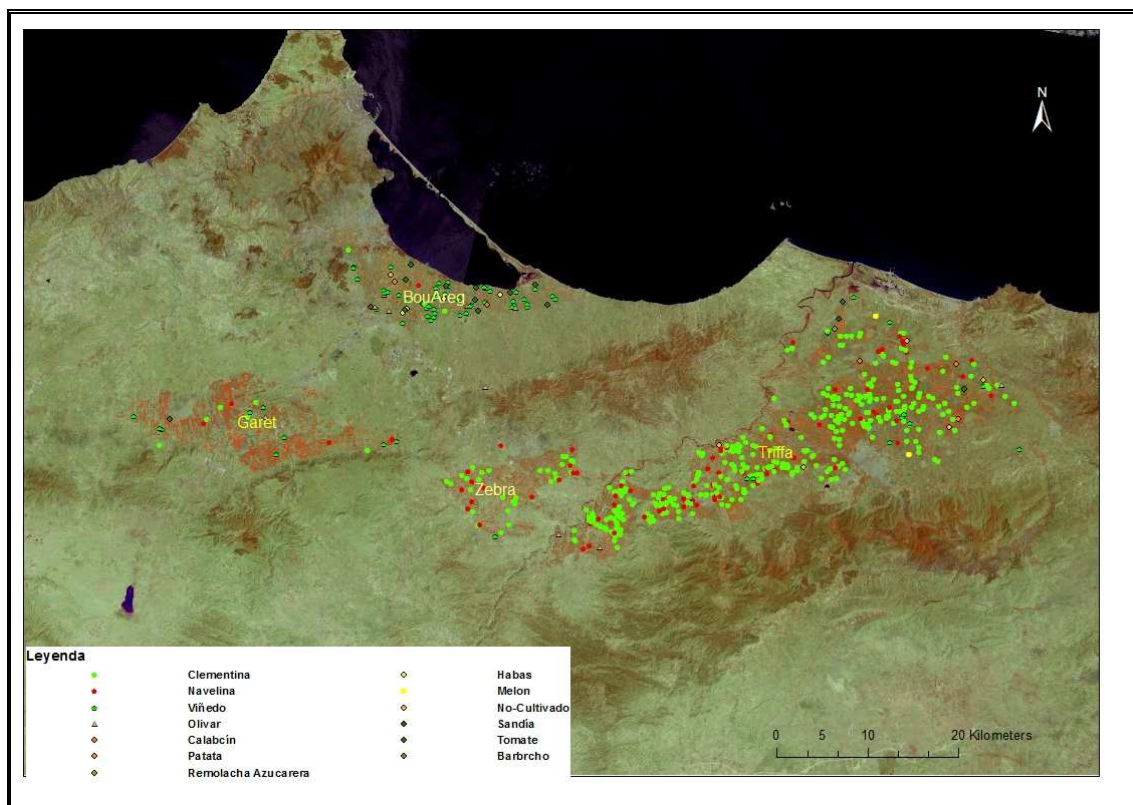
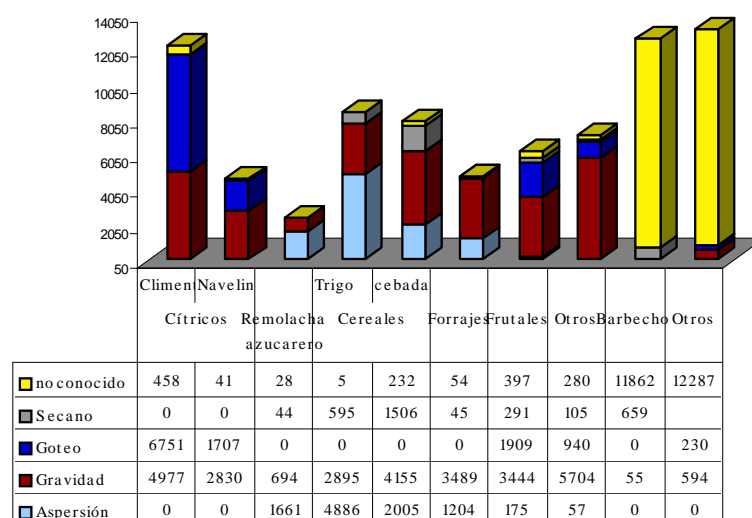


Figura 8. Distribución de los diferentes tipos de cultivos irrigados por goteo.

En la siguiente figura (figura 9) se puede apreciar la distribución de las diferentes técnicas de riego por tipo de cultivo.

Figura 9. Tipos de riego por cultivo. [8]

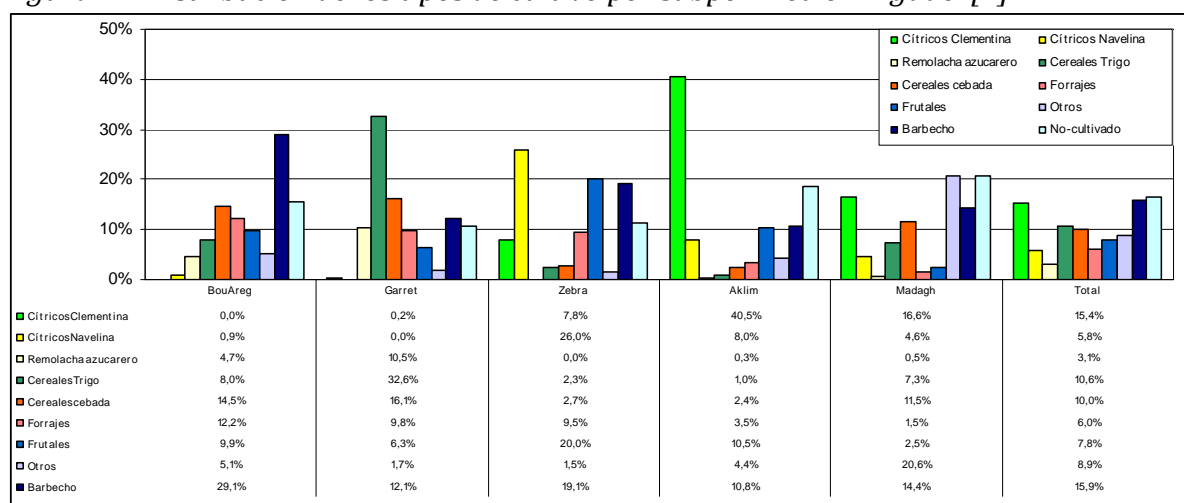


A partir de estos datos podemos destacar que, en el caso de los cítricos, solamente la mitad de la superficie (50,45%) cuenta con el sistema de riego por goteo. Dentro de este tipo de cultivo, la naranja navelina es la que representa mayor superficie irrigada por goteo, un 55,40% del total de superficie de este cultivo, mientras que para el cultivo de la naranja Clementina, solamente un 37,29% de la superficie está irrigada por goteo. En el resto se practica todavía el riego por gravedad o “Robta”. En el caso de la remolacha azucarera, el 68,47% de la superficie se riega por aspersión y el resto por gravedad. En cuanto al cultivo de los cereales, en el caso del trigo en concreto, domina el riego por aspersión, mientras que para el cultivo de la cebada domina el riego por gravedad. Esta última técnica de riego es la más frecuente para el resto de cultivos.

En líneas generales, en el 36,36% de la superficie cultivada se aplica el riego por gravedad, seguido por el riego por goteo (14,55%) y el riego por aspersión (12,59%).

En la siguiente gráfica se representa la distribución de los diferentes tipos de cultivos por subperímetro irrigado.

Figura 10. Distribución de los tipos de cultivo por subperímetro irrigado. [8]



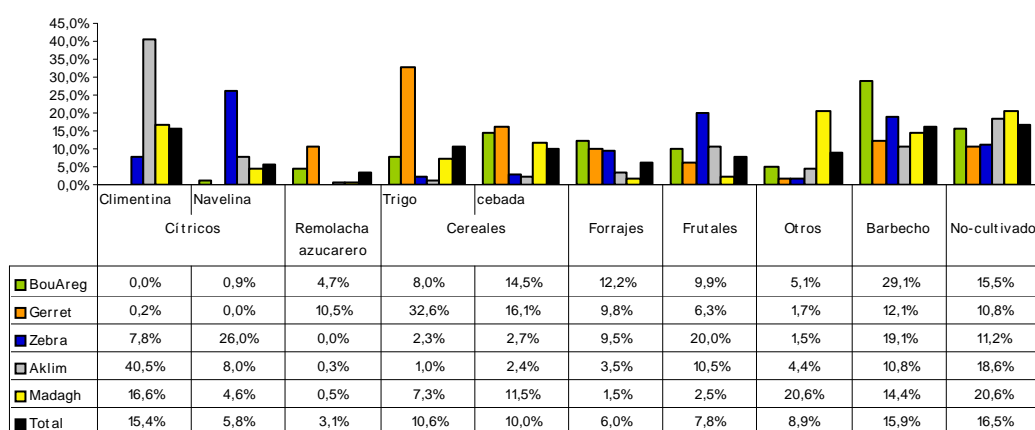
A partir de estos datos podemos observar una tendencia a la especialización de cada subperímetro en un tipo de cultivo concreto. En el caso de Madagh (mitad Norte del perímetro irrigado de Triffa (Figura 5)) domina el cultivo de la naranja clementina (16,6%), con un 4,6% de navelina, un 11,5% de cebada y un 7,3% de trigo. El resto de cultivos es minoritario y no supera el 2,5% del total de superficie cultivada.

En la parte Sur, subperímetro de Aklim, domina también el cultivo de cítricos, concretamente la naranja Clementina (40,5%), seguido por el de otros frutales con el 10,5%. En Zebra domina el cultivo de la naranja Navelina, con el 26%, seguido por los

forrajes con el 9,5%. En el caso de BouAreg domina el cultivo de cereales, sobre todo cebada, con el 14,5%, seguido por el cultivo de forrajes. En Garet domina también el cultivo de los cereales, en este caso el de trigo, con el 16%, seguido por la remolacha azucarera.

En general, podemos concluir que en Triffa y Zebra domina el cultivo de los cítricos, Clementina y Navelina respectivamente, los cereales y forrajes en BouAreg, y cereales y remolacha azucarera en Garet.

Figura 11. Tipos de riego por cultivo. [8]



4. Producción agrícola.

Los principales productos agrícolas de la región son los cereales, las legumbres, las hortalizas, los cultivos industriales y las plantaciones de frutales.

Tabla 5. Superficies y producción de los cultivos de la Región de la Orientales (Campaña 2011/2012). [4]

Cultivo	Superficie (ha)	Producción (Quintales)
Cereales	331717	1675506
Legumbres	1377	14090
Hortalizas	14777	744704
Cultivos Bajo Plástico	157	18819
Cultivos industriales	3069	144147
Forrajes	12926	1962560
Frutales	122778	4713000
Otros	236	10930

a. **Los cereales:** En la Campaña 2011/2012 el cultivo de los cereales ocupó una superficie de 331717 ha y llegó a alcanzar una producción de 1675506 quintales.

Los principales tipos de cereales cultivados en la zona son el trigo blando, el trigo duro, la cebada, la avena y el maíz. La cebada es el cultivo estrella de la zona, ocupando el 48 % de la superficie total de cereales y constituyendo el 57% del total de la producción de los cereales en la región.

El rendimiento medio de los cereales alcanzó los 510 Kg/ha en la campaña agrícola de 2011/2012, una media muy baja en comparación con la media nacional. Esta situación se debe principalmente a las condiciones climáticas y a la calidad de los suelos cultivados (más de 94% de los suelos cultivados están situados en la zona del Bour (secano)).

b. Los frutales: Los cítricos son los cultivos estrella de la región y los que caracterizan a la región a nivel nacional. La región produce el 14% del total de cítricos a nivel nacional. En la ribera derecha de río Moulouya se encuentra una de las más grandes concentraciones de fincas productivas de cítricos a nivel nacional. En la región se pueden encontrar otros tipos de frutales como olivos, viñedos, almendros, higueras y albaricoqueros.

En la campaña agrícola de 2011/2012 la producción de aceitunas alcanzó 87774 t, seguida por la de uvas con 33480,5 t y, en tercer lugar, las almendras con 16159 t.

5. Rentabilidad.

La rentabilidad de los diferentes tipos de cultivos de la oriental para la campaña 2011/2012 queda recogida en la Tabla 6.

Tabla 6. Rentabilidad agrícola por hectárea (en Dh/ha; 10 Dh <> 1 euro) [10]

		Superficie (ha)	Producción (toneladas)	Precios (Dh/kg)	Rentabilidad Total (MDh)	Rentabilidad (Dh/ha)
Cítricos	Clementina	13946	488124	3,75	1830,47	131253,76
	Navelina	4639	162361	2,50	405,90	87497,84
Remolacha		492	245994	0,40	98,40	199995,12
Trigo		7088	28353	3,00	85,06	12000,42
Cebada		5788	17364	2,50	43,41	7500,00
Alfalfa		4284	107105	4,00	428,42	100004,67
forrajes		983	24577	4,00 (*)	98,31	100008,14
Olivar		3136	47034	-	-	-
Frutos varios		5596	83943	-	-	-
Patatas		3604	135135	2	270,27	74991,68
Hortalizas		2833	84978	-	0,00	0,00
Barbecho		13155	-	-	-	-
Pastizal		148	-	-	-	-
Zonas urbanizadas		3202	-	-	-	-
Bosques		358	-	-	-	-
Canal		910	-	-	-	-
Ríos		1024	-	-	-	-
Carretera		2618	-	-	-	-
Otros		1066	-	-	-	-
Totales		74870,000	1424968,000	22,150	-	-

(*) Precio de alfalfa.

Analizando estos datos se aprecia que el cultivo de la remolacha encabeza los productos de la zona en cuanto a rentabilidad por hectárea con casi 200000 Dh/ha. En segundo lugar encontramos a los cítricos, la naranja navelina en particular, con unos 131253,76 Dh/ha, mientras que la naranja clementina ocupa el cuarto lugar. Antes de la clementina, y en tercer lugar, encontramos a los forrajes en general, con una rentabilidad de unos 100000 Dh/ha. En último lugar, y según los datos disponibles de la campaña 2011/2012, encontramos de forma genérica a los cereales y a la cebada en particular, con una rentabilidad de unos 7500 Dh/ha.

Hay que destacar que los datos que figuran en la Tabla 6 reflejan solamente el valor de venta en el mercado del producto. Por tanto no se incluyen los costes de producción de cada cultivo. Obviamente cada cultivo tiene unos gastos de producción diferentes, dependiendo de varios factores entre los que podemos citar la necesidad de mano de obra, exigencia en aguas de riego, etc.

A falta de datos disponibles en la región Oriental, vamos a adoptar la estructura de costes de producción desarrollados en otro estudio semejante centrado en Tadla Azilal, zona central de Marruecos [11], y que en gran medida se asemeja a la zona Oriental. Se

trata de datos medios calculados a partir de series históricas de 8 años, lo que permite amortiguar las posibles fluctuaciones anuales.

Tabla 7. Valor de costes de producción de los diferentes tipos de cultivo (en Dh/ha). [11]

	Cereales	Remolacha azucarera	Alfalfa	Olivar	Cítricos	Cebolla	Ñora	Patata	Trigo en secano
Cargos	8380	12111	10590	7380	14029	12080	14442	22360	1565
Irrigación	510	1520	2280	720	2160	1140	760	760	-
Valor de la producción	17300	18608	21125	12000	44650	40000	48 400	50000	1775
Margen	8920	6497	10535	4620	30621	27920	33958	27640	210

Según estos datos, destacamos que el trigo, la remolacha azucarera y los forrajes tienen un margen que oscila entre los 8000 y los 10000 Dh, en comparación con un beneficio de casi 30000 Dh en el caso de los cultivos “minoritarios” representados esencialmente por las hortalizas.

II. Capítulo 2. Impacto del uso del agua en los perímetros irrigados de la Oriental.

1. Metodología.

El objetivo final no es otro que cuantificar el impacto socio-económico de cada metro cúbico de agua de riego en la región Oriental de Marruecos. Para ello se adoptaron los indicadores de impacto socioeconómico del agua y de presión antrópica propuesto por García Lorca [12] que incluyen, además del consumo de agua de riego y su rendimiento económico, el empleo generado por cada tipo de cultivo según la siguiente ecuación:

$$PSEA = \frac{[(60 \times PS) + (40 \times PE)]}{100} \quad (1)$$

Siendo:

PSEA = Productividad Social y Económica del Agua

PE= Producción Económica del agua = Valor de la producción agrícola (Dh/ha)/Aportación hídrica (m³/ha)

PS= Productividad social del agua = Empleo generado (Dh/ha)/ Aportación hídrica (m³/ha)

2. Proyección de los datos.

Los datos utilizados en este estudio han sido extraídos de la campaña 2011-2012, campaña más reciente de la que se dispone de la mayoría de los parámetros necesarios para calcular los indicadores propuestos.

Así pues se calcula la PSEA (ecuación (1)) partiendo de:

- Aportación hídrica: (Tabla 4).
- Valor de producción: (Tabla 7).
- Exigencia de Mano de Obra: en el caso de la exigencia de mano de obra no se disponía de datos de la zona. Se adoptaron los datos recopilados mediante trabajo de campo en el caso del perímetro irrigado de Tadla Azilal (Marruecos) [11]. Se trata de otro perímetro irrigado marroquí donde se cultivan cultivos similares con idéntico calendario de cultivo y sistemas de riego.

* Cítricos:

B Aportación hídrica = 5148 m³/ha

D Valor de la producción = 44650 Dh/ha

PE= D/B Producción Económica del Agua = 8,67 Dh/m³

C Exigencia Unidad de mano de obra = 102 Jornales/ha

Coste mano de obra = 100 Dh/jornal

PS= C/B Productividad social = 1,98 Dh/m³

Productividad socioeconómica del agua = **4,66 Dh/m³**

* Cereales:

B Aportación hídrica = 1944 m³/ha

D Valor de la producción = 17300 Dh/ha

PE= D/B Producción Económica del Agua = 8,90 Dh/m³

C Exigencia Unidad de mano de obra = 37 Jornales/ha

Coste mano de obra = 100 Dh/jornal

PS= C/B Productividad social = 1,90 Dh/m³

Productividad socioeconómica del agua = **4,70 Dh/m³**

* Remolacha:

B Aportación hídrica = 5184 m³/ha

D Valor de la producción = 18608 Dh/ha

PE= D/B Producción Económica del Agua = 3,59 Dh/m³

C Exigencia Unidad de mano de obra = 90 Jornales/ha

Coste mano de obra = 100 Dh/jornal

PS= C/B Productividad social = 1,74 Dh/m³

Productividad socioeconómica del agua = **2,84 Dh/m³**

** Forrajes*

B Aportación hídrica = 4536 m³/ha

D Valor de la producción = 21125 Dh/ha

PE= D/B Producción Económica del Agua = 22 Dh/m³

C Exigencia Unidad de mano de obra = 69 Jornales/ha

Coste mano de obra = 100 Dh/jornal

PS= C/B Productividad social = 1,06 Dh/m³

Productividad socioeconómica del agua = **2,50 Dh/m³**

** Hortalizas*

B Aportación hídrica = 4536 m³/ha

D Valor de la producción = 45700 Dh/ha

PE= D/B Producción Económica del Agua = 10,07 Dh/m³

C Exigencia Unidad de mano de obra = 380 Jornales/ha

Coste mano de obra = 100 Dh/jornal

PS= C/B Productividad social = 7,54 Dh/m³

Productividad socioeconómica del agua = **8,55 Dh/m³**

** Patatas*

B Aportación hídrica = 4536 m³/ha

D Valor de la producción = 50000 Dh/ha

PE= D/B Producción Económica del Agua = 11,02 Dh/m³

B Aportación hídrica = 4536 m³/ha

C Exigencia Unidad de mano de obra = 380 Jornales/ha

Coste mano de obra = 100 Dh/jornal

PS= C/B Productividad social = 7,54 Dh/m³

Productividad socioeconómica del agua = **8,93 Dh/m³**

* Olivares:

B Aportación hídrica 3240 m³/ha

D Valor de la producción = 12 000 Dh/m³

PE= D/B Producción Económica del Agua = 3,70 Dh/m³

C Exigencia Unidad de mano de obra = 102 Jornales/ha

Coste mano de obra = 100 Dh/jornal

PS= C/B Productividad social = 3,15 Dh/m³

Productividad socioeconómica del agua = **3,37 Dh/m³**

Tabla 8. Recapitulación (productividad social, económica y socioeconómica por cultivo).

	Valor de producción (D)	Aportación Hídrica (B)	Producción Económica PE (D/B)	Exigencia en mano de obra (C)	(C/B)	Precio Medio jornada (J)	Productividad Social PS= (C/B)*J	Productividad socioeconómica ((60xPS)+(40xPE))/100
Cítricos	44.650	5148	8,67	102	0,02	100,00	1,98	4,66
Remolacha	18.608	5184	3,59	90	0,02	100,00	1,74	2,48
Cereales	17.300	1944	8,90	37	0,02	100,00	1,90	4,70
Forrajes	21.125	4536	4,66	69	0,02	70,00	1,06	2,50
Olivar	12.000	3240	3,70	102	0,03	100,00	3,15	3,37
Patatas	50.000	4536	11,02	380	0,08	90,00	7,54	8,93
Hortalizas	45.700	4536	10,07	380	0,08	90,00	7,54	8,55

Antes de analizar estos resultados tenemos que señalar que estos datos se refieren a valores medios y no reflejan las notables diferencias entre años secos y húmedos.

Productividad económica: al contrario de lo que reflejan los datos de la Tabla 6, el cultivo que asegura una mayor producción económica del agua sería la patata, con 11,02 Dh/m³, seguido muy de cerca por las hortalizas con 10,07 Dh/m³. La remolacha azucarera, que encabeza la lista de los cultivos más rentables (Tabla 6), resulta ser un cultivo con baja eficiencia económica en cuanto al uso del agua, con una productividad de tan solo 3,59 Dh por cada m³ de agua de riego.

Productividad Social: Las hortalizas, incluidas las patatas, son el cultivo que mayor productividad social genera. En segundo lugar encontramos el cultivo del olivar. El resto de los cultivos tienen una productividad social baja en cuanto al aprovechamiento del agua de riego, con un valor medio de 1,67 Dh/m³.

Productividad Socioeconómica: El cultivo de hortalizas es el que más rentabilidad socioeconómica asegura en la región Oriental. En segundo lugar, pasando

de casi 9 Dh/m³ a 4,70 Dh/m³, encontramos a los cereales, seguidos, muy de cerca, por el cultivo de los cítricos. En último lugar encontramos el cultivo de la remolacha azucarera.

3. Interpretación.

En la política marroquí se ha apostado siempre por una economía basada en la actividad agrícola, movilizando importantes fondos y desarrollando una infraestructura hidráulica de una gran envergadura. Esta política está demostrando sus limitaciones, por lo menos en la zona Oriental, debido a la sucesión de varios años secos, la colmatación de los embalses, etc. Así pues, tal y como se concluye en el estudio del *Centre d'Étude Comparative en matière de Développement Technologique et d'Évolution Sociales* de 1981 [13], en el caso concreto del Bajo Moulouya *“si el proyecto de irrigación no hubiera sido realizado, el dinero invertido en este proyecto podría haber sido aplicado a otros fines, como por ejemplo el desarrollo industrial o la agricultura de secano, actividades de las que los consumidores podrían beneficiarse de forma más duradera”*.

Por otra parte, la agricultura junto con el sector comercio y servicios, forman el motor de la economía de la región. La rentabilidad de la actividad agrícola influye de manera directa o indirecta en el complejo sistema social. Hayami y Ruttan destacan que: *“una consecuencia secular del crecimiento rápido de la rentabilidad agrícola, relativa a la demanda, es un movimiento descendiente del coste y de las tarifas de abastecimiento en alimento para el ganado. La acción consiste en transferir al menos una parte del beneficio de la productividad agrícola al resto de los sectores económicos”* [14]. Esto requiere una utilización racional de los recursos naturales, mejorando la calidad de vida de sus habitantes y favoreciendo el desarrollo equilibrado y por lo tanto sostenible.

Hemos propuesto en este informe el análisis del impacto del uso del agua en zonas semiáridas como indicador fundamental que permita valorar la utilización de un recurso crucial para el desarrollo económico de una región y cada vez más escaso en la zona del mediterráneo. En el caso de la Región Oriental hemos comprobado que la mayor productividad socioeconómica de los cultivos de la zona recae en el cultivo de hortalizas, con una productividad media de 8,55 Dh por cada m³ de agua de riego consumida. Este valor puede llegar incluso a 8,93 Dh/m³ en el caso del cultivo de patatas. En segundo lugar encontramos a los cereales, con una productividad socioeconómica de 4,70 Dh/m³, seguidos muy cerca por los cítricos. En el último lugar encontramos a la remolacha azucarera. Nótese como la productividad socioeconómica en el uso del agua de riego no es un indicador que esté directamente relacionado con el

beneficio económico del cultivo, que es mucho más elevado en el caso de los cítricos y hortalizas.

El cultivo de hortalizas es el que mayor valor aporta por metro cúbico de agua de riego en términos de productividad económica y social. Sin embargo se trata de un cultivo minoritario en los perímetros irrigados de la región Oriental, con una superficie que apenas llega al 8 % del total. Esta baja ocupación de superficie se debe a que el cultivo de las hortalizas presenta una gran incertidumbre debido a la política llevada a cabo por la ORMVAM, que en los años secos dedica las aguas disponibles en los embalses a la arboricultura, a los cereales y a la remolacha exclusivamente. También es un cultivo técnicamente complicado, con una alta exigencia en cuanto a lucha contra enfermedades y plagas, y unas ciertas dificultades en cuanto a su comercialización.

En cuanto al cultivo de la remolacha, como ha ocurrido en casi todos los perímetros irrigados de Marruecos, ha sufrido una reducción de los precios en los últimos años como consecuencia de la privatización de las fábricas azucareras y la sucesión de varios años de sequía, lo que ha aumentado los costes de cultivo. A esto hay que añadir las dificultades añadidas originadas por la apertura al mercado internacional. El efecto del conjunto de estas circunstancias se refleja directamente en la productividad de este cultivo.

En el caso del olivar y los cítricos, existe una reconocida calidad de la producción en la zona de estudio, aunque sigue existiendo una carencia de desarrollo tecnológico que, por ejemplo, mejora la eficiencia de los sistemas de riego. En efecto, se sigue regando una gran cantidad de superficie mediante el sistema de la Robta, sistema que presenta un bajo rendimiento en el uso del agua y que incrementa de forma notable los costes de producción.

Otro factor muy importante que afecta negativamente a los productos agrícolas de la zona consiste en el aislamiento que sufre la región debido al cierre de las fronteras con Argelia, la gran distancia que separa la región de los grandes polos económicos del país y la dificultad que tienen los productores a la hora de acceder al mercado europeo debido al escaso servicio logístico, de transporte, etc.

Todo ello nos conduce a concluir que urge una valorización de las aguas de la región Oriental para asegurar un uso sostenible y eficiente de este recurso, asegurando una producción económica y, sobre todo, social muy elevada. Esto supone, obviamente, esfuerzos considerables de modernización del sistema agrícola de la zona, la formación

de los agricultores y, sobre todo, el cambio del sistema de riego hacia métodos más eficientes, lo que permitirá un gran ahorro de agua de riego y, por lo tanto, una gran evolución de las estructuras agrarias y la instauración de nuevos circuitos de comercialización que desemboquen, a corto plazo, en un sector agroalimentario regional y nacional dinámico que pueda enfrentar exitosamente la internacionalización y la mejora de la competitividad que le serán exigidas a medio-largo plazo.

Abreviaturas:

ABHM:	Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya
AGR :	Arrondissement de Gestion du Réseau.
CGR :	Le Centre de Gestion du Réseau.
DGRID :	Département de Gestion du Réseau d'Irrigation et de Drainage.
DPA :	Direction Provinciale de l'Agriculture
GH :	Gran Hidráulica.
ONE :	L'Office National d'Électricité.
ORMVAM :	L'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de la Moulouya
PMH:	Pequeña y Mediana Hidráulica.

Bibliografía.

- [1] Recensement général de la population et de l'habitat. 2004. Haut Commissariat au Plan. <http://www.hcp.ma/>
- [2] European Bank for Reconstruction and Development: EBRD Country Assessment- Morocco, 2012. http://www.ebrd.com/downloads/country/technical_assessments/morocco-assess.pdf
- [3] Haut Commissariat au Plan, Direction Régional d'Oujda, 2012. Monographie de la région de l'Oriental. 2012. <http://www.hcp.ma/region-oriental/docs/monographieFr2012/monographie%202012.pdf>
- [4] Haut Commissariat au Plan, Direction Régional de l'Oriental. 2011. Annuaire Statistique Régional. Année 2011. www.hcp.ma/region-oriental
- [5] Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya (ABHM) <http://www.abhm.ma/spip.php?article64>
- [6] L'Agence de l'Oriental, 2011. Monographie Régional de l'Environnement, Région de l'Oriental. Rapport de synthèse. http://www.oriental.ma/upload/MoDUle_1/File_1_101.pdf
- [7] Ministère délégué auprès du ministère de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement, chargé de l'eau : www.water.gov.ma. (consultada el 19/06/2014)
- [8] United States Agency for International Development (USAID), 2012. Morocco Economic Competitiveness: Crop area survey report for ORMVA-Moulouya's irrigates perimeters: April 2012.
- [9] ISRAELSEN O. W., HANSEN V. E.; 1962. Irrigation principles and practices. John Wiley and Sons Inc, New York.
- [10] United States Agency for International Development (USAID), 2012. Morocco Economic Competitiveness: Data quality Assessment of aggregate "Additional Water Value" Indicator. [https://tamis.dai.com/Projects/Morocco/MEC_TAMIS.nsf/15d60f3c7513e72f852578a700505615/7aba2e0d96288a4a00257a2900534732/\\$FILE/Kiremidjian%20-%20PMP%20DQA%20with%20AW%20edits%2026-6-2012.doc](https://tamis.dai.com/Projects/Morocco/MEC_TAMIS.nsf/15d60f3c7513e72f852578a700505615/7aba2e0d96288a4a00257a2900534732/$FILE/Kiremidjian%20-%20PMP%20DQA%20with%20AW%20edits%2026-6-2012.doc)

- [11] Nemmaoui, A. 2011. Uso de recursos y sus impactos en los procesos de desedificación en dos ámbitos territoriales de agricultura intensiva: Campo de Dalías (España) y Campo de Tadla-Azilal (Marruecos). Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Almería.
- [12] García Lorca, A. M.; 2009. *Socio-economic indicators of water and anthropic pressure as a reference for the hydrological policies*. In: Proceedings of International Conference Advances in desertification studies (In memoriam of Professor John B. Thornes), Murcia, Spain. pp. 255-258.
- [13] Le Centre d'Étude Comparative en Matière de Développement Technologique et d'Évolution Sociales, 1981. Une évaluation du projet d'irrigation de la Basse Moulouya. Université du Minnesota-USAID. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDAAU133.pdf
- [14] Hayami Y., Ruttan V. W.; 1971. Développement Agricole : Une perspective Internationale, Johns Hopkins Press, Baltimore.