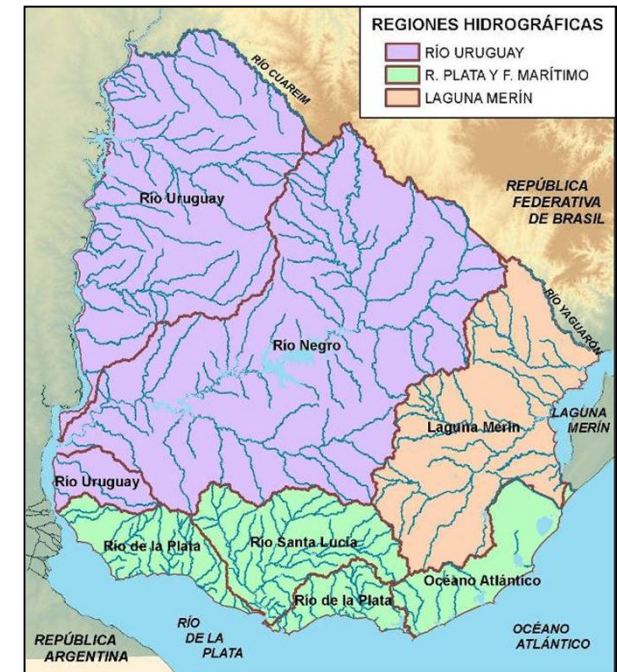




MVOTMA

Ministerio de Vivienda
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente



DIRECCIÓN NACIONAL DE AGUAS DINAGUA - MVOTMA

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SERVICIO HIDROLÓGICO

Ing. Rodolfo Chao

Octubre 2014

USOS DEL AGUA

FUENTES SUPERFICIALES

Toma directa en río



Pozo de bombeo

FUENTES SUBTERRÁNEAS

ALMACENAMIENTO

Embalses



Predio bajo riego

USOS DEL AGUA

DEMANDAS:

PARA QUÉ ✓

DÓNDE ✓

CUÁNDO ≈

CUÁNTO ≈

FUENTES:

DÓNDE

CUÁNDO

CUÁNTO

?

RECURSOS HÍDRICOS

Por lo tanto, la pregunta

¿CUÁL ES EL VOLUMEN DE AGUA DISPONIBLE?

puede tener distintas respuestas según

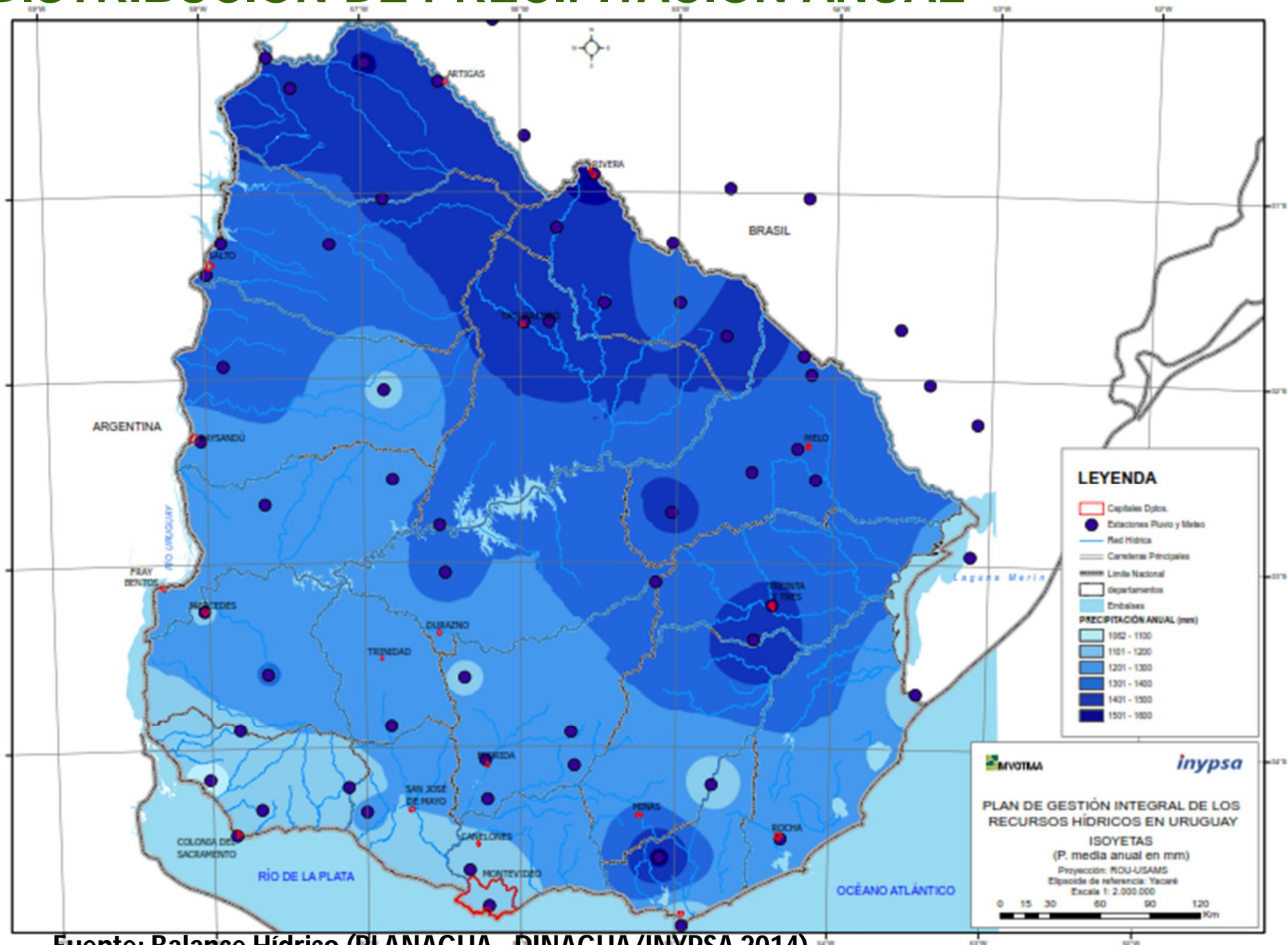
DÓNDE
CUÁNDO
PARA QUÉ

OBRAS HIDRÁULICAS

Dependiendo de la relación entre los ciclos hidrológicos naturales y los ciclos de demanda, un proyecto de aprovechamiento de los recursos hídricos debe proponer un mínimo de obras hidráulicas (obras de toma o derivación, obras de almacenamiento y/o regulación, perforación de pozos, conducciones) que operando en conjunto hagan disponibles los volúmenes requeridos en los tiempos adecuados con márgenes de seguridad razonables.

La existencia de obras hidráulicas de aprovechamiento implica siempre una alteración del régimen de caudales aguas abajo.

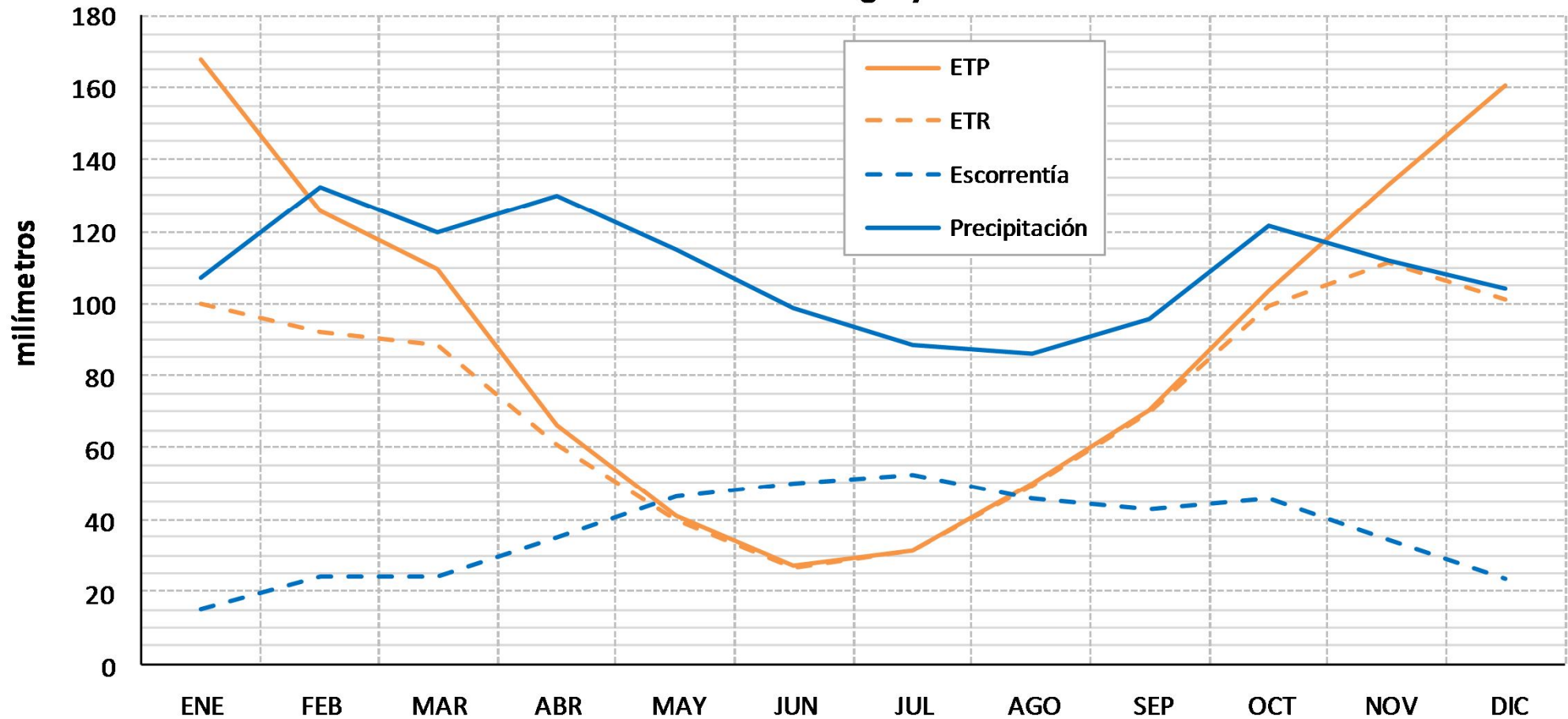
DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIÓN ANUAL



Fuente: Balance Hídrico (PLANAGUA - DINAGUA/INYPSA 2014)

BALANCE HÍDRICO

Distribución mensual de Precipitación, ETP, ETR y Escorrentía (mm).
Uruguay

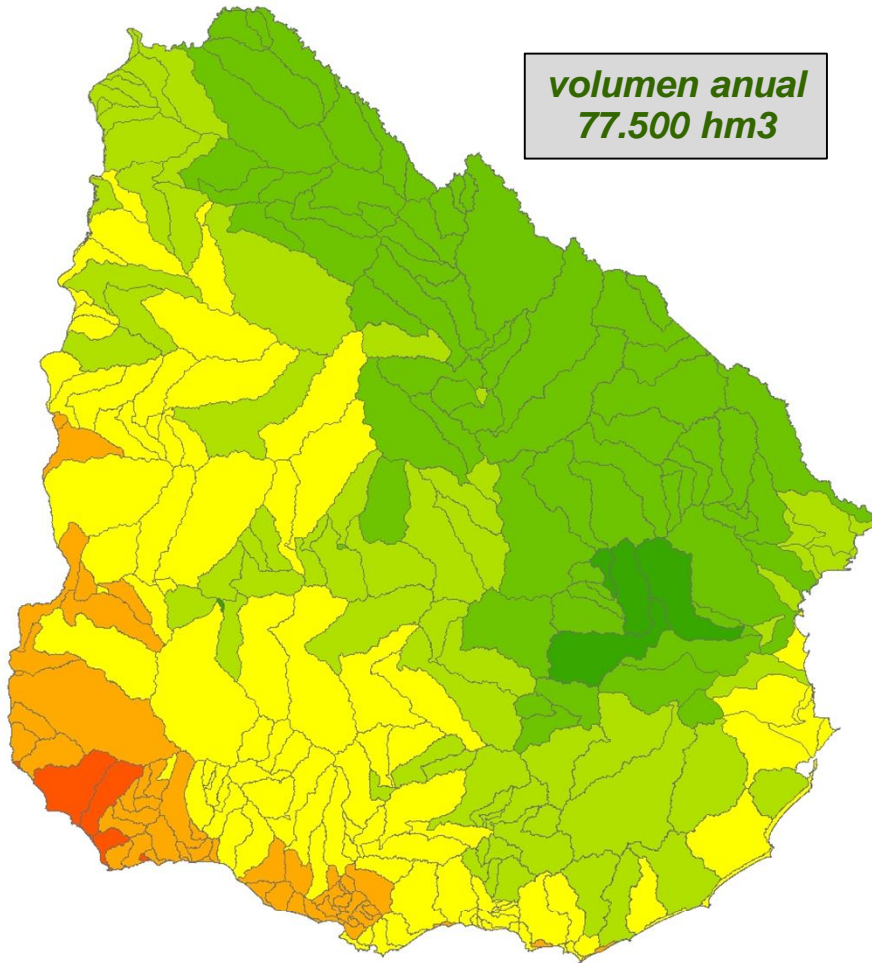


CICLOS ANUALES DE CAUDAL

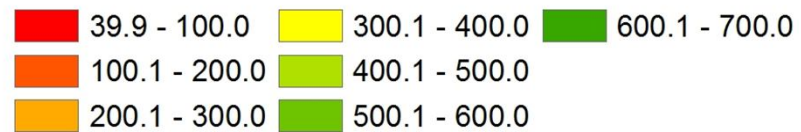
DEFINICIÓN DE LOS CICLOS ANUALES DE CAUDALES																		
DESVIOS MENSUALES DE LA MEDIA ANUAL DE CAUDALES - PERÍODO 1980 - 2010																		
CUENCA	CURSO	ESTACIÓN	ÁREA (km2)	PROM. ANUAL (m3/s)	Q ESP. ANUAL (L/s/km2)	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	
RÍO URUGUAY	RÍO CUAREIM	84.0	4486	94.2	21.0	++	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	RÍO ARAPEY Ch.	173.0	519	9.1	17.6	++	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	RÍO ARAPEY Gde.	171.0	6932	95.0	13.7	++	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
	RÍO QUEGUAY	141.0	7863	105.9	13.5	+	++	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
	RÍO SAN SALVADOR	178.0	2157	32.0	14.9	+	+	+	.	.	++	+	+	+	.	.	+	
RÍO NEGRO	RÍO NEGRO	65.1	8045	121.9	15.1	+	+	++	+	+	+	+	.	.	.	.	.
	RÍO TACUAREMBÓ	51.1	2213	40.0	18.1	+	++	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.
	Ao. CUÑAPIRÚ	107.0	1926	36.2	18.8	+	++	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
	RÍO TACUAREMBÓ	52.0	6599	122.7	18.6	+	++	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
	Ao. TRES CRUCES	123.0	918	16.9	18.4	+	++	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.
	Ao. YAGUARÍ	55.1	2489	45.7	18.4	+	++	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
	RÍO YÍ	125.1	8884	125.4	14.1	+	+	+	++	+	+	+	.	.	.	.	.
	Ao. DON ESTEBAN	142.0	783	7.9	10.0	++	+	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	
Ao. BEQUELÓ	163.0	1145	12.1	10.6	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	++		
LAGUNA MERÍN	RÍO YAGUARÓN	100.0	4701	70.7	15.0	+	+	+	++	+	+	+	.	.	.	.	.
	RÍO TACUARÍ	96.0	1425	23.6	16.5	+	+	+	++	+	+	.	.	.	.	.	.
	RÍO TACUARÍ	97.0	3540	55.2	15.6	.	+	+	++	+	+	+	.	.	.	.	.
	Ao. AIGUÁ	128.0	2748	33.8	12.3	+	.	++	+	+	+	+	.	.	.	.	.
	RÍO OLIMAR	10.1	4676	89.7	19.2	+	+	++	+	+	+	.	.	.	.	.	.
	RÍO CEBOLLATÍ	14.0	2899	50.3	17.4	.	+	+	++	+	+	.	+	.	.	.	.
R. P.	RÍO SAN JUAN	135.0	747	6.6	8.8	.	+	+	+	.	+	++	+	.	.	.	+	
	RÍO ROSARIO	176.1	1001	7.9	7.9	+	+	+	+	.	++	+	+	.	.	.	.
RÍO SANTA LUCÍA	RÍO SANTA LUCÍA	117.0	1077	17.8	16.5	.	+	+	+	++	+	+	.	.	.	.	.
	Ao. CASUPÁ	119.0	690	6.6	9.5	.	+	+	++	+	+	+	.	.	.	.	.
	RÍO SANTA LUCÍA	59.1	4916	61.3	12.5	.	.	++	+	+	+	+	.	.	.	.	.
	RÍO SANTA LUCÍA	53.1	1748	21.9	12.5	.	+	++	+	+	+	+	+	.	.	.	.
	RÍO SAN JOSÉ	73.1	2314	30.7	13.3	.	++	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.
OC. ATL.	Ao. MALDONADO	174.0	364	4.8	13.3	.	+	+	+	++	+	+	.	.	.	.	.
	Ao. SAN CARLOS	46.1	823	10.1	12.3	.	+	+	++	+	+	+	.	.	.	.	.

ESCURRIMIENTO ACUMULADO (mm)
PROMEDIO ANUAL

volumen anual
77.500 hm³

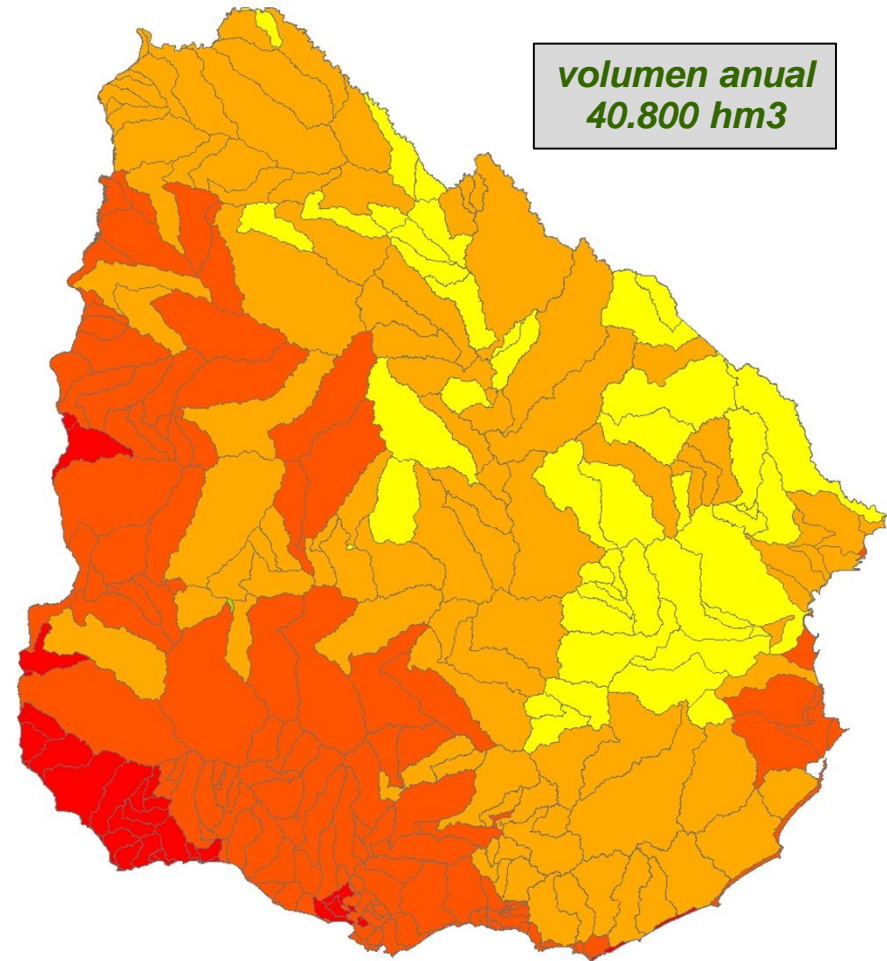


ACUM. ANUALES (mm)

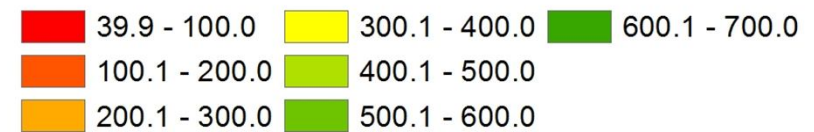


ESCURRIMIENTO ACUMULADO (mm)
FRECUENCIA ANUAL 50%

volumen anual
40.800 hm³



ACUM. ANUALES (mm)



SERVICIO HIDROLÓGICO

"La misión principal de un servicio hidrológico, o de un organismo equivalente, es suministrar información a los decisores sobre el estado y la evolución de los recursos hídricos del país."

Guía de Prácticas Hidrológicas (OMM N° 168)

MEDICIÓN DE NIVELES DE AGUA - INSTALACIÓN CONVENCIONAL

Los niveles se determinan mediante mediciones directas sobre reglas verticales graduadas...



MEDICIÓN DE NIVELES DE AGUA - INSTALACIÓN PARA REGISTRO CONTINUO



... o mediante instrumentos instalados en estructuras especialmente acondicionadas que miden el nivel del agua por principios físicos (flotador, sensores de presión) y registran las lecturas en medios digitales.

MEDICIÓN DE CAUDALES EN RÍOS - AFOROS



MEDICIÓN DE CAUDALES EN RÍOS - AFOROS

Aforo con ADCP (Doppler)



MEDICIÓN DE CAUDALES EN RÍOS - AFOROS



MEDICIÓN DE CAUDALES EN RÍOS - AFOROS



TANDA:

Alojamiento / Garages

Depósito de materiales / instrumental

Talleres (herrería, carpintería)

Mantenimiento de perfiles

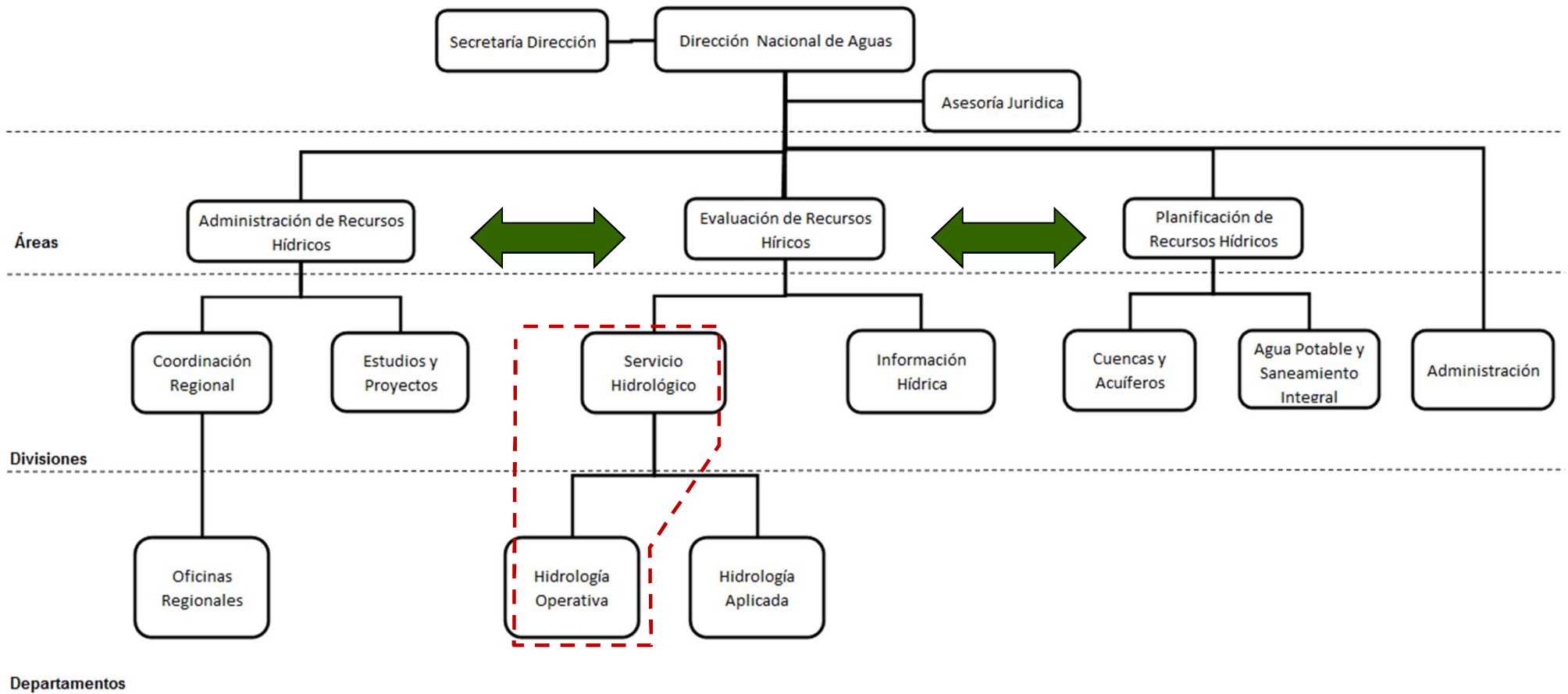
Albañilería (zanjas, cámaras)

SERVICIO HIDROLÓGICO



ORGANIGRAMA

Inciso 014 / MVOTMA
Unidad Ejecutora 005- DINAGUA



SERVICIO HIDROLÓGICO

Descripción de funciones:

- Recolección de información hidrológica básica de forma continua en los principales cuerpos de agua.
- Desarrollo, operación y mantenimiento de la base de datos de los recursos hídricos del país.
- Preparación de informes y resúmenes estadísticos para divulgación o a pedido de terceros.
- Estudios hidrológicos en apoyo a la administración de aprovechamientos de agua y otros cometidos institucionales.

PRESPUUESTO

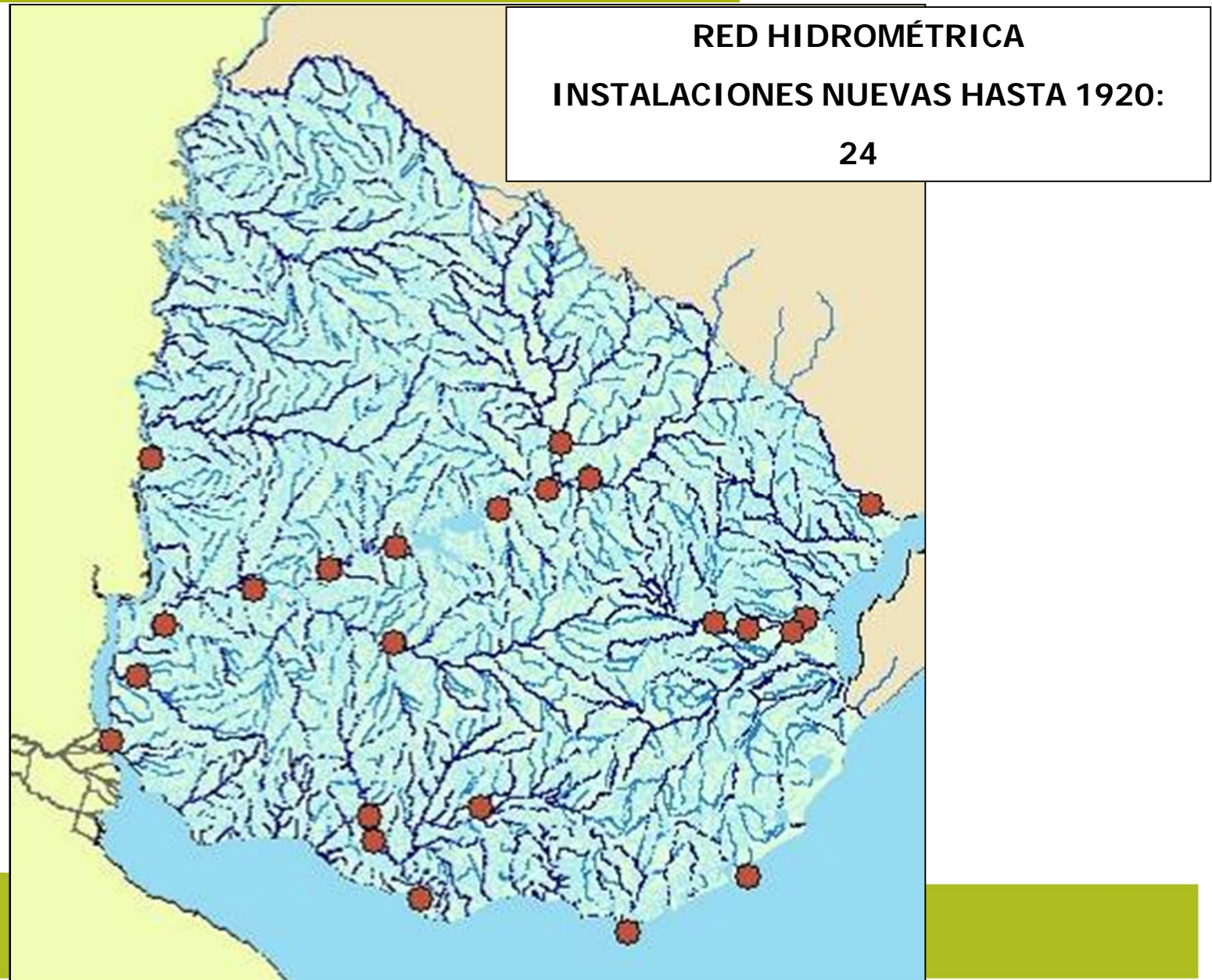
RECURSOS HUMANOS

EQUIPAMIENTO

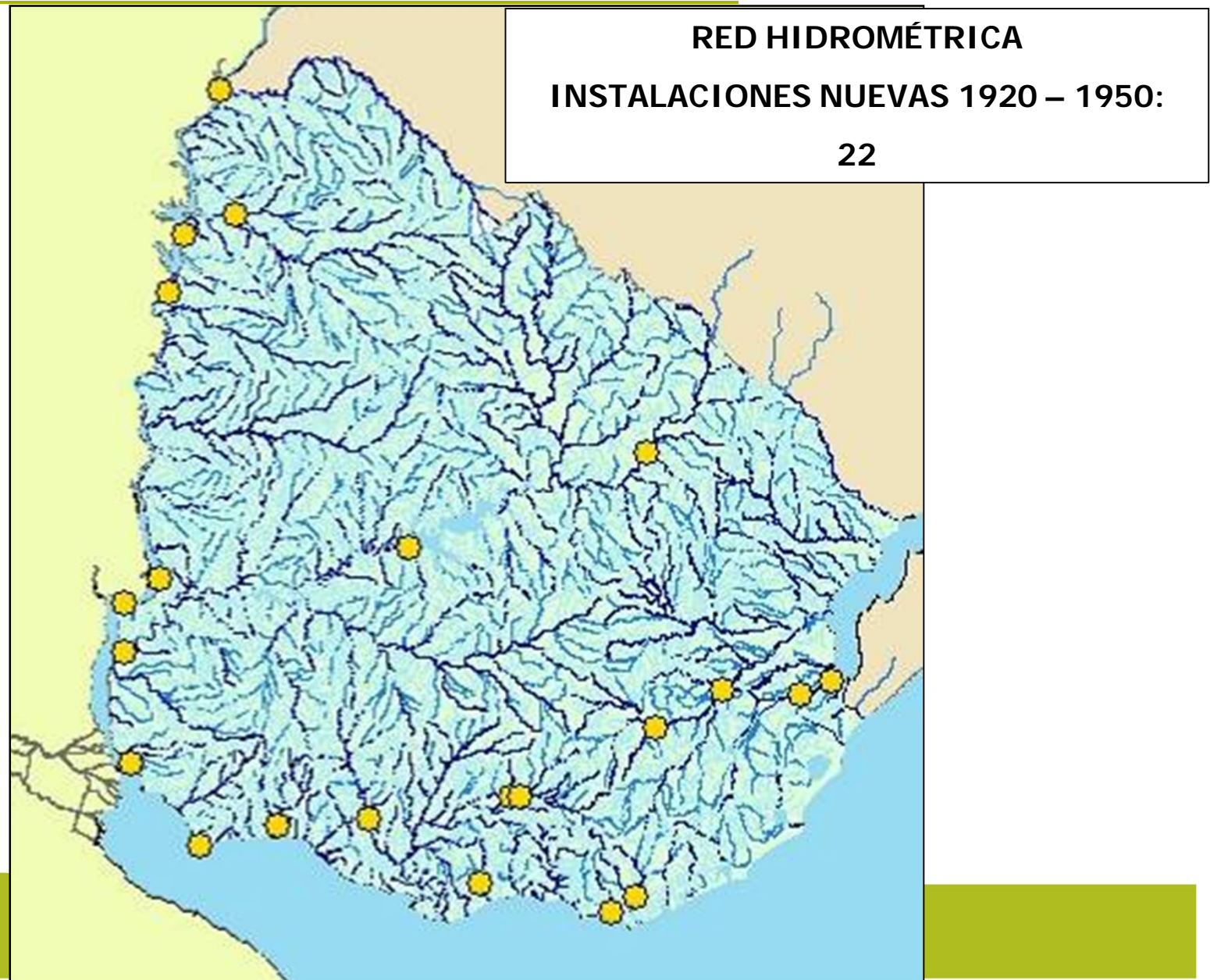
INFRAESTRUCTURA

TIEMPO

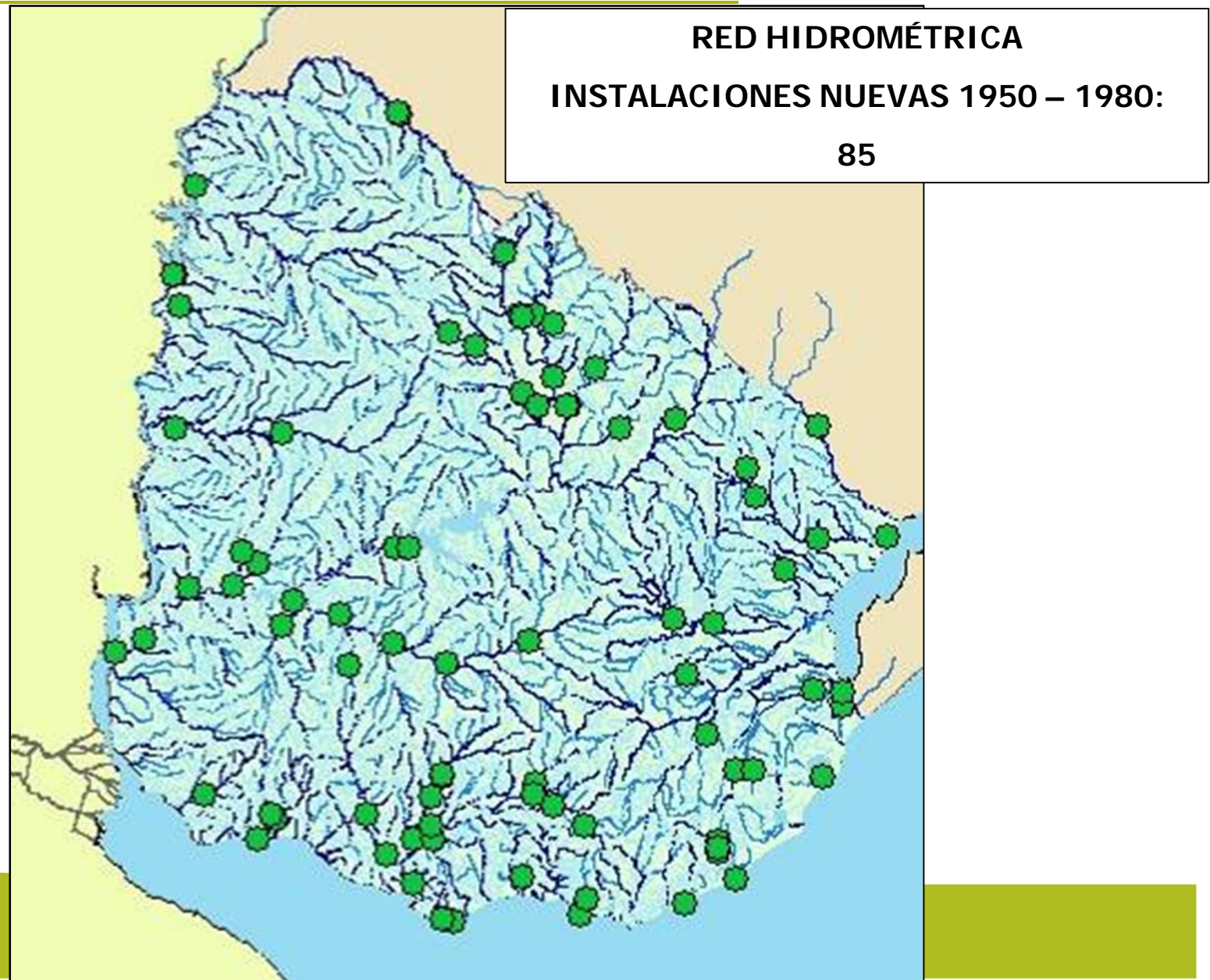
SERVICIO HIDROLÓGICO – EVOLUCIÓN HISTÓRICA



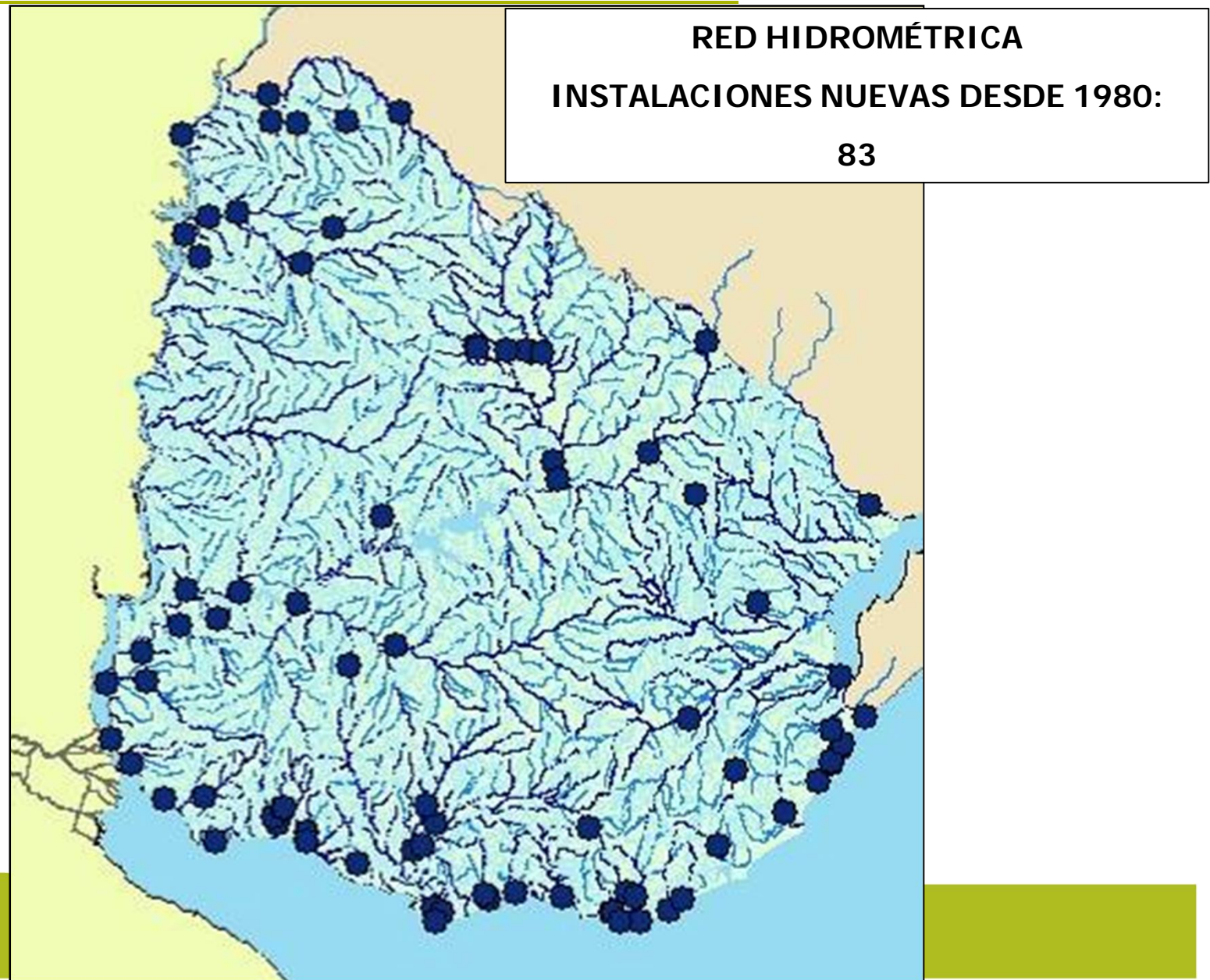
SERVICIO HIDROLÓGICO – EVOLUCIÓN HISTÓRICA



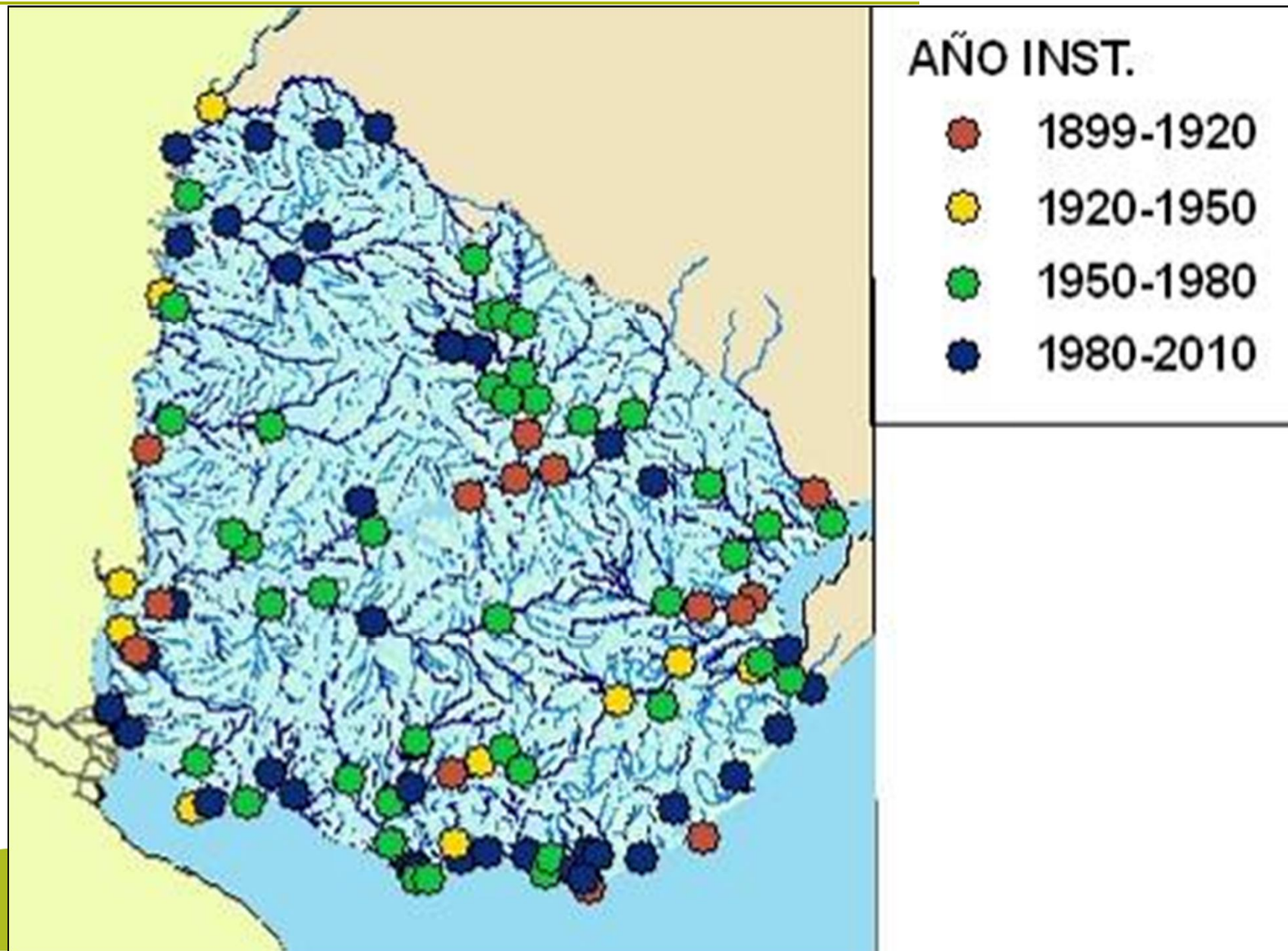
SERVICIO HIDROLÓGICO – EVOLUCIÓN HISTÓRICA



SERVICIO HIDROLÓGICO – EVOLUCIÓN HISTÓRICA



SERVICIO HIDROLÓGICO – EVOLUCIÓN HISTÓRICA



SERVICIO HIDROLÓGICO – EVOLUCIÓN HISTÓRICA

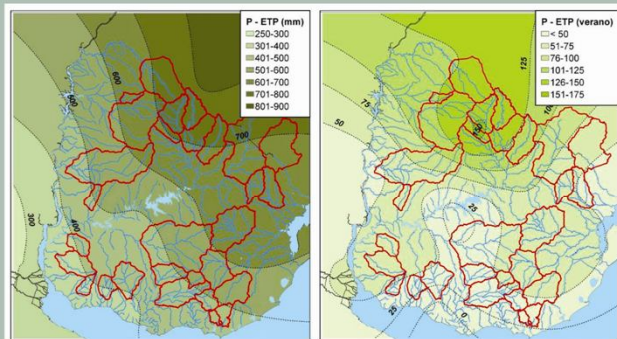
CUENCA	ÁREA APROX. (km ²)	NIVELES			CAUDALES			REGISTRO DIGITAL	
		Nº est.	extensión (años)	densidad (estaciones / 10.000 km ²)	Nº est.	extensión (años)	densidad (estaciones / 10.000 km ²)	Cant	%
URUGUAY	52200	19	37.3	3.6	8	31.8	1.5	10	52.6
RÍO DE LA PLATA	12200	19	30.2	15.6	4	22.0	3.3	5	26.3
OCÉANO ATLÁNTICO	8500	8	26.7	9.4	2	21.5	2.4	8	100.0
LAGUNA MERÍN	28900	17	44.1	5.9	8	39.1	2.8	8	47.1
RÍO NEGRO	64000	30	40.7	4.7	17	34.9	2.7	8	26.7
RÍO SANTA LUCÍA	13400	10	37.4	7.5	9	30.8	6.7	4	40.0
TOTALES		103		5.7	48		2.7	43	41.7

NOTA: ÁREAS EN TERRITORIO URUGUAYO

Fuente: DINAGUA-MVOTMA



DIVISIÓN RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGÍA



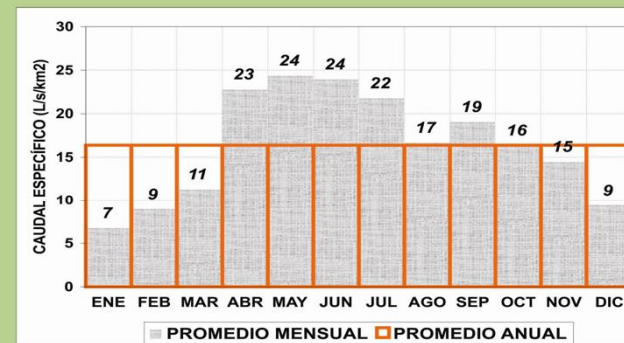
REGIONALIZACIÓN Y CORRELACIONES DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS

BANCO NACIONAL DE DATOS HIROLÓGICOS
SISTEMA DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Montevideo, marzo de 2012



DIVISIÓN RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGÍA



CICLOS ANUALES Y ESTACIONALES DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS (1980 - 2004)

BANCO NACIONAL DE DATOS HIROLÓGICOS
SISTEMA DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Montevideo, marzo de 2012

OTRAS PUBLICACIONES ANTERIORES



 

Ministerio de Transporte y Obras Públicas
Dirección Nacional de Hidrografía
Gerencia Hidráulica

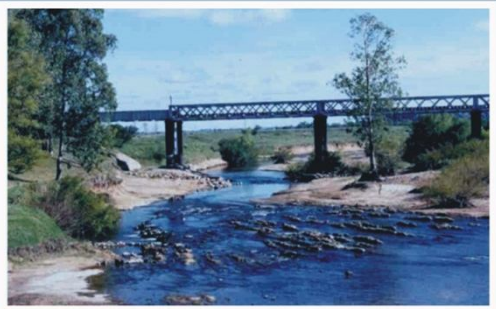


INVENTARIO DE ESTACIONES HIDROMÉTRICAS 2005

DIVISIÓN RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGÍA
BANCO NACIONAL DE DATOS HIDROLÓGICOS
Montevideo, diciembre de 2005



 

Ministerio de Transporte y Obras Públicas
Dirección Nacional de Hidrografía
Gerencia Hidráulica




SERIES MENSUALES NORMALIZADAS 1996 - 2005

DIVISIÓN RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGÍA
BANCO NACIONAL DE DATOS HIDROLÓGICOS
Montevideo, diciembre de 2005

Ministerio de Transporte y Obras Públicas
Dirección Nacional de Hidrografía
Gerencia Hidráulica



VALORES MENSUALES 2005 vs. CICLOS ANUALES 1980 - 2004

DIVISIÓN RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGÍA
BANCO NACIONAL DE DATOS HIDROLÓGICOS
Montevideo, diciembre de 2005

GRACIAS