

GESTION

Establecimiento de Acciones

Correctivas

Verificación y Validación



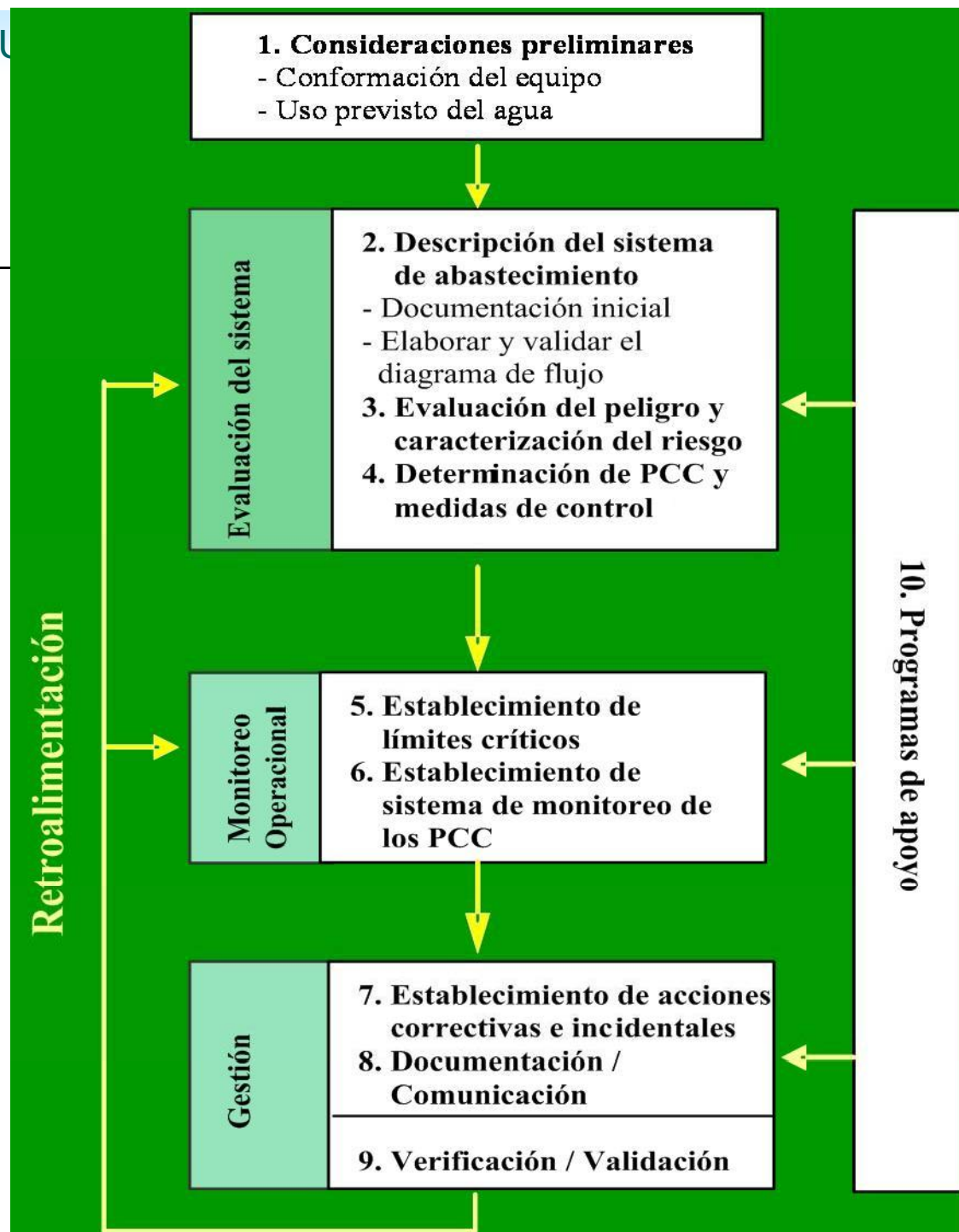
Curso:
Introducción a los Planes de Seguridad del Agua y
sus Avances en América Latina
2 y 3 de Septiembre 2010.
UNAM, Ciudad Universitaria
México, Distrito Federal

Mirna Argueta
Directora Nacional Calidad del Agua, SANAA
Presidenta AIDIS-Honduras

PASOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PSA



CONTEXTO
Barreras múltiples
ISO 9001
ISO 14000
ISO 24500





Gestión	7. Establecimiento de acciones correctivas e incidentales 8. Documentación / Comunicación
	9. Verificación / Validación

10. Programas Complementarios

Gestión

7. Establecimiento de Acciones Correctivas

Una acción correctiva se define como aquella que debe tomarse cuando los resultados del monitoreo indican una desviación de límite operacional o crítico.



7. Establecimiento de Acciones Correctivas

Acciones Correctivas en los PCC



Se deben tomar rápidamente



**Autoridad y
Capacidad**

Parar la Producción y/o distribución de Agua



Gestión

7. Establecimiento de Acciones Correctivas

- Debe determinarse para cada punto crítico de control una o más medidas correctivas que impedirán el suministro de agua contaminada si el monitoreo muestra que se ha superado el límite crítico.

➤ Como ejemplos de tales sucesos cabe citar:



- Incumplimiento de los criterios de monitoreo operativo
- Pluviosidad extrema en una cuenca de captación, o
- Derrame de una sustancia peligrosa.



Gestión

7. Establecimiento de Acciones Correctivas

- 
- Son ejemplos de medidas correctivas el uso de alarmas y mecanismos de paro automático, o el cambio a otra fuente de agua durante un período de no observancia (dando al operario tiempo para corregir la desviación respecto de la situación de observancia).



- Deben determinarse los riesgos que conlleva el uso de la otra fuente de agua y abordarse en el marco del PSA general.

**7. Establecimiento de Acciones
Correctivas**

Peligro	PCC	LC	Monitoreo PCC	Acción Correctiva
Polución Química y/o Bacteriológica por Detección de Cyanophytas	Control de plancton en etapas de proceso: decantación, filtración. Observación visual en la torre toma con cámara de video y/o largavistas. Procedimiento de Cyanophytas.	Detección, Clasificación y Recuento de Cyanophytas >100.000 Org/l	Aumentar la frecuencia de control de plancton en el agua cruda (normal: 15 días, extraordinario: semanal). Precloración	Precloración. Limpieza exhaustiva de decantadores y filtros aumentando la frecuencia Cloración de choque en filtros de 5 a 10 mg/l Aumentar la dosificación de Polielectrolito

Peligro	PCC	LC	Monitoreo PCC	Acción Correctiva
Polución Química y/o Bacteriológica por Detección de Microcystis (o otras cyanophytas tóxicas)	Mantener contacto con Prefectura Naval y/o Dirección Nacional de Vías Navegables(Ver contactos). Mantener en condiciones de operación la instalación de Precloración con un control de la operatividad del sistema semanal. Procedimiento de Cyanophytas.	Detección, Clasificación y Recuento de Cyanophytas >100.000 Org/l Análisis de TOXINA en agua cruda en cc celular >1 µg /l	Aumentar la frecuencia de control de plancton en el agua cruda (normal: 15 días, extraordinario: semanal). Seguimiento y control con Análisis de Tóxina por HPLC en pelet y en el líquido (Cruda) Precloración	Bajar la producción (si el nivel de toxina en consumo llega a 0.5 µg/l) Limpieza exhaustiva de decantadores y filtros aumentando la frecuencia Cloración de choque en filtros de 5 a 10 mg/l Aumentar la dosificación de polielectrolito

7. Establecimiento de Acciones Correctivas

COMPONENTE DEL SISTEMA DE AGUA	PUNTO CRITICO DE CONTROL (PCC)	ACCION CORRECTIVA
Coagulación-Floculación	Dosis Aplicadas Tamaño del Floc (Índice de W)	Implementación de Puntos alternos de dosificación en planta y en jarras (Jar Test)
Decantación	El PCC es la turbiedad de agua decantada.	Identificar el decantador que provoca el aumento de turbiedad y ajustar dosis de coagulante y/o caudal de agua tratada.
Filtración	El PCC es el control bacteriológico El PCC es la carrera de filtración en horas	Identificar el filtro que provoca el aumento de turbiedad, sacarlo de servicio y realizar el lavado y el chequeo del manto filtrante.



7. Establecimiento de Acciones Correctivas

COMPONENTE DEL SISTEMA DE AGUA	PUNTO CRITICO DE CONTROL (PCC)	ACCION CORRECTIVA
Ajuste de pH	El PCC es el pH del agua Distribuida y el Índice de Langelier	Corrección de pH: Corrosiva: Alcalinización , Incrustante: Dosif de acido (Limpieza de Tuberías, química o Física)
Red de Distribución	Determinación de Cloro residual	Disponer de puntos de re-cloración eventuales o permanentes en el sistema de distribución, y chequear continuamente valores de cloro en red. Lavado y desinfección de los tramos afectados

Relación de preguntas que se deben tener en cuenta para el desarrollo de medidas correctivas

- ¿Se han documentado adecuadamente las medidas correctivas, incluida la asignación de responsabilidades para su ejecución?
- ¿Están estas personas adecuadamente formadas y cuentan con la autorización pertinente para ejecutar las medidas correctivas?
- ¿Cuán eficaces son las medidas correctivas?
- ¿Existe un proceso de examen para analizar medidas que eviten que vuelvan a ser necesario aplicar una medida correctiva?



7. Establecimiento de Acciones Correctivas

Punto de control (materia prima o proceso de tratamiento)	Peligros o condiciones que conducen a ellos	Medidas de control	Parámetros del PCC	Acciones correctivas
Agua cruda	Presencia de coliformes termotolerantes	Control de vertimientos domésticos en la cuenca Pre cloración	Concentración de coliformes termotolerantes	Incremento de la concentración de cloro en la pre cloración
Agua cruda	Presencia de sustancias químicas que afectan a la salud	Control de vertimiento industriales en la cuenca	Concentración de sustancias que afectan a la salud	Refuerzo de programas preventivos en la cuenca



Tipos de acciones correctivas

Tipo	Acción	Responsable
1. Para prevenir desviaciones	•Ajustar procesos de tratamiento antes que salgan de los Límites de Control •Control en la aplicación de coagulantes •Control de la turbiedad a la salida de los filtros •Determinación de la demanda de cloro •Mantenimiento del cloro residual libre en la concentración establecida	•Operario, supervisor, jefe de planta según se defina en el Plan
2. Para corregir desviaciones	•Ajustar los proceso de tratamiento hasta lograr el cumplimiento de los Límites de Control •Evaluar la calidad del agua •Recloración	•Operario, supervisor •Equipo PSA •Jefe producción

Acciones correctivas para determinados tipos de PCC

P C C	Límite Crítico	Acciones Correctivas
Distribución	0.5 mg/l de cloro residual libre como valor objetivo	<u>Para prevenir desviación</u> •Medición en los puntos extremos de la red de distribución •Registro e informe Responsable: Muestreador <u>Para corregir desviación</u> •Incrementar el cloro a nivel de salida de planta •Re clorar el agua •Registro e informe Responsable: Muestreador



Gestión	7. Establecimiento de acciones correctivas e incidentales 8. Documentación / Comunicación
	9. Verificación / Validación

10. Programas Complementarios

Gestión

8. Documentación y Comunicación

- **Describe** las acciones a ser tomadas bajo condiciones de operación normal o eventuales; **documenta la evaluación** del sistema (incluyendo actualización y mejoramiento), así como los planes de supervisión; **comunica y ejecuta** programas de apoyo.



Gestión

8. Documentación y Comunicación

Un plan de gestión documenta:

- La evaluación del sistema de agua (incluyendo diagrama de flujo),
- Las medidas de control, el monitoreo operacional y el plan de verificación para la validación del PSA,
- Procedimientos de funcionamiento general y de gestión,
- Planes de respuesta a incidentes y emergencias,
- Medidas o programas de apoyo



Gestión

8. Documentación y Comunicación

Mantenimiento de archivos y documentación

Además del actual plan de seguridad, habrá también una variedad de registros que formarán parte del establecimiento y proceso de implementación de un plan de seguridad del agua, así como el monitoreo y cualquier acción correctiva que se tome, registros de respuestas a incidentes, validaciones y verificaciones.



Gestión

8. Documentación y Comunicación

Mantenimiento de archivos y documentación

- **Documentación** de apoyo para desarrollo del PSA;
- **Registros** generados por el sistema del Plan de Seguridad del Agua;
- Documentación de **métodos** y procedimientos usados; y
- Registros de **programas** de **capacitación** de empleados.



Dificultades típicas

- Mantener procedimientos **actualizados**
- Asegurarse de que el personal **conoce** los cambios realizados



8. Documentación y Comunicación

➤ **Sistema de registro eficiente y preciso**

➤ **Registros de:**

- Agua Cruda
- Productos químicos utilizados en la Potabilización o desinfección del agua
- Control de calidad del proceso
- Almacenamiento
- Distribución
- Niveles de cloro residual en red, tanques etc.
- Monitoreo en Domicilio (si aplica)
- Desviaciones
- Aplicación de medidas correctoras
- Modificaciones al Plan original



Procedimientos operativos normalizados (PON) de un servicio de abastecimiento de agua

- PON que serían típicos de un servicio de abastecimiento de agua.
- Es imposible enumerar todos los PON que se necesitarían en una instalación, dada la diversidad de procesos que pueden existir en diferentes instalaciones, pero es posible enumerar los PON prioritarios y, una vez documentados, elaborar los PON adicionales necesarios y añadirlos a la documentación.
- Los PON deben elaborarse de forma que puedan revisarse en caso necesario.



Procedimientos operativos normalizados típicos de un servicio de abastecimiento de agua

➤ Categoría	➤ Subcategoría	➤ Procedimiento operativo normalizado
➤Examen general de las operaciones de la instalación	➤Tareas e información generales	➤Rondas diarias ➤Seguridad en el recinto de la instalación ➤Mantenimiento de registros ➤Procedimientos de presentación de informes ➤Procedimientos sobre prevención de la contaminación cruzada, para operarios
	➤ Toma de muestras	➤Procedimiento de toma de muestras
	➤Respuesta en situaciones de emergencia	➤Cortes del suministro eléctrico
➤Toma de agua y pretratamiento	➤ Agua cruda	➤Operación de válvulas ➤Tamizado
	➤ Medición del caudal	➤Calibrado de instrumentos de medición
	➤ Operación de bombas	➤Operación de cambio de bomba de servicio ➤Operación de aumento o disminución de la potencia de bombeo
➤Procedimiento de dosificación		
➤Procedimiento de desinfección		
➤ Etcétera		

Procedimientos de **gestión en situaciones de emergencia**



➤ Durante una emergencia puede ser necesario modificar el tratamiento del agua de las fuentes habituales o bien recurrir temporalmente a otra fuente de agua.



➤ Puede ser necesario aumentar la desinfección en la fuente o contar con un tratamiento de desinfección adicional (por ejemplo, la recloración) durante la distribución.



➤ Los procedimientos para una situación de emergencia como esta deben estar documentados.

Relación de aspectos clave que deben abordar los procedimientos de gestión en situaciones de emergencia

- Medidas de respuesta, incluido un **aumento del monitoreo**
- Definición de **responsabilidades** y autoridades, tanto las internas de la organización como las externas a la misma
- Planes para el suministro de agua en situaciones de **emergencia**



Relación de aspectos clave que deben abordar los procedimientos de gestión en situaciones de emergencia

- **Protocolos y estrategias de comunicación,** incluidos procedimientos de notificación (interna, al organismo de reglamentación, a los medios de comunicación y a la población);
- Mecanismos para **aumentar** la vigilancia de la salud pública;
- Ensayo periódico del procedimiento de emergencia.



Relación de preguntas a las que se debe responder tras una emergencia

- ¿Qué ocasionó el problema?
- ¿Cómo se detectó o reconoció el problema originalmente?
- ¿Qué medidas eran más necesarias?



Relación de preguntas a las que se debe responder tras una emergencia

- ¿Qué problemas de comunicación surgieron, y cómo se resolvieron?
- ¿Qué consecuencias tuvo el problema, inmediatas y a largo plazo?
- ¿Cómo funcionaron los procedimientos de emergencia?





Gestión	7. Establecimiento de acciones correctivas e incidentales 8. Documentación / Comunicación
	9. Verificación / Validación

10. Programas Complementarios

Gestión

9. Validación y Verificación

- **Validación** incluye obtener **evidencia** de que los elementos del plan de seguridad del agua son efectivos.



Gestión

9. Validación y Verificación

- **Verificación** es el uso de métodos, procedimientos o pruebas adicionales a los usados en el monitoreo para **determinar si el plan de seguridad del agua cumple** con los objetivos fijados en las metas para calidad del agua y/o si el plan requiere modificación y revalidación.



Ejemplos en los Beneficios de la Verificación de un PSA

Prestador del servicio	Autoridad de vigilancia
• Cumplir su política de inocuidad • Actualizar los métodos de control • Documentar la eficiencia de su Plan • Evaluar objetivamente su control	• Mejorar la eficiencia de su labor de vigilancia • Obtener elementos para reorientar sus programas de vigilancia • Concentrar su papel en aspectos de inocuidad • Mejorar sus relaciones y • Conjugar esfuerzos con el prestador del servicio



Medidas clave

Auditoría interna y externa

- Las auditorías pueden comprender **exámenes internos y exámenes externos** por autoridades de reglamentación o por auditores independientes cualificados. Su función puede ser tanto de evaluación como de comprobación del cumplimiento.
- La frecuencia de las auditorías para la verificación serán en función del nivel de confianza que exija el organismo de suministro de agua y las autoridades de reglamentación pertinentes, pero deben realizarse auditorías periódicamente.



Medidas clave

Gestión

9. Validación y Verificación

Satisfacción de los consumidores

- La verificación incluye la comprobación de que los consumidores están satisfechos con el agua suministrada. Si no lo están, hay riesgo de que utilicen otras fuentes menos seguras.



Factores que deben tenerse en cuenta para garantizar que se obtiene toda la información pertinente

- Se tienen en cuenta **todos los peligros** y sucesos factibles;
- Se han señalado **medidas de control** adecuadas para cada suceso;
- Se han establecido procedimientos de **monitoreo** adecuados;
- Se han establecido **límites críticos** para cada medida de control;
- Se han determinado **medidas correctoras**;
- Se ha establecido un sistema de **verificación**.



Plan de monitoreo operativo y de verificación (de Jinga, en Uganda)

Proceso	Monitoreo operativo			Monitoreo de verificación		
	Qué	Cuándo	Quién	Qué	Cuándo	Quién
Instalaciones de tratamiento	Medición en línea: pH Cloro	Cada día	Operarios del tratamiento del agua / analista	<i>E. coli</i>	Cada semana	Analista
	Registros de pruebas de jarras (<i>jar-test</i>)	Cada semana		Enterococos	Cada semana	
	Turbidez	Cada día		Auditoría de los registros	Cada semana	
	Registros de dosificación	Cada mes				

9. Validación y Verificación**Validación de las medidas de control de la desinfección primaria – Kampala**

Proceso unitario	Verificación		
	Qué	Cuándo	Quién
Agua fuente	Reportes operacionales y auditoría	Mensualmente	WQCD
Coagulación/Floculación	<i>E. Coli</i> Streptococo fecal <i>Clostridium perfringens</i> Registro de auditoría	Semanalmente Semanalmente Semanalmente Mensualmente	WQCD
Filtración	<i>E. Coli</i> Faecal streptococci <i>Clostridium perfringens</i>	Semanalmente Semanalmente Semanalmente	WQCD
Desinfección	<i>E. Coli</i> Streptococo fecal <i>Clostridium perfringens</i> Valores TC	Semanalmente Semanalmente Semanalmente Semanalmente	WQCD
Sistema de distribución	<i>E. Coli</i> Streptococo fecal	Mensualmente Mensualmente	WQCD
WQCD – Water Quality Control Department in Kampala			

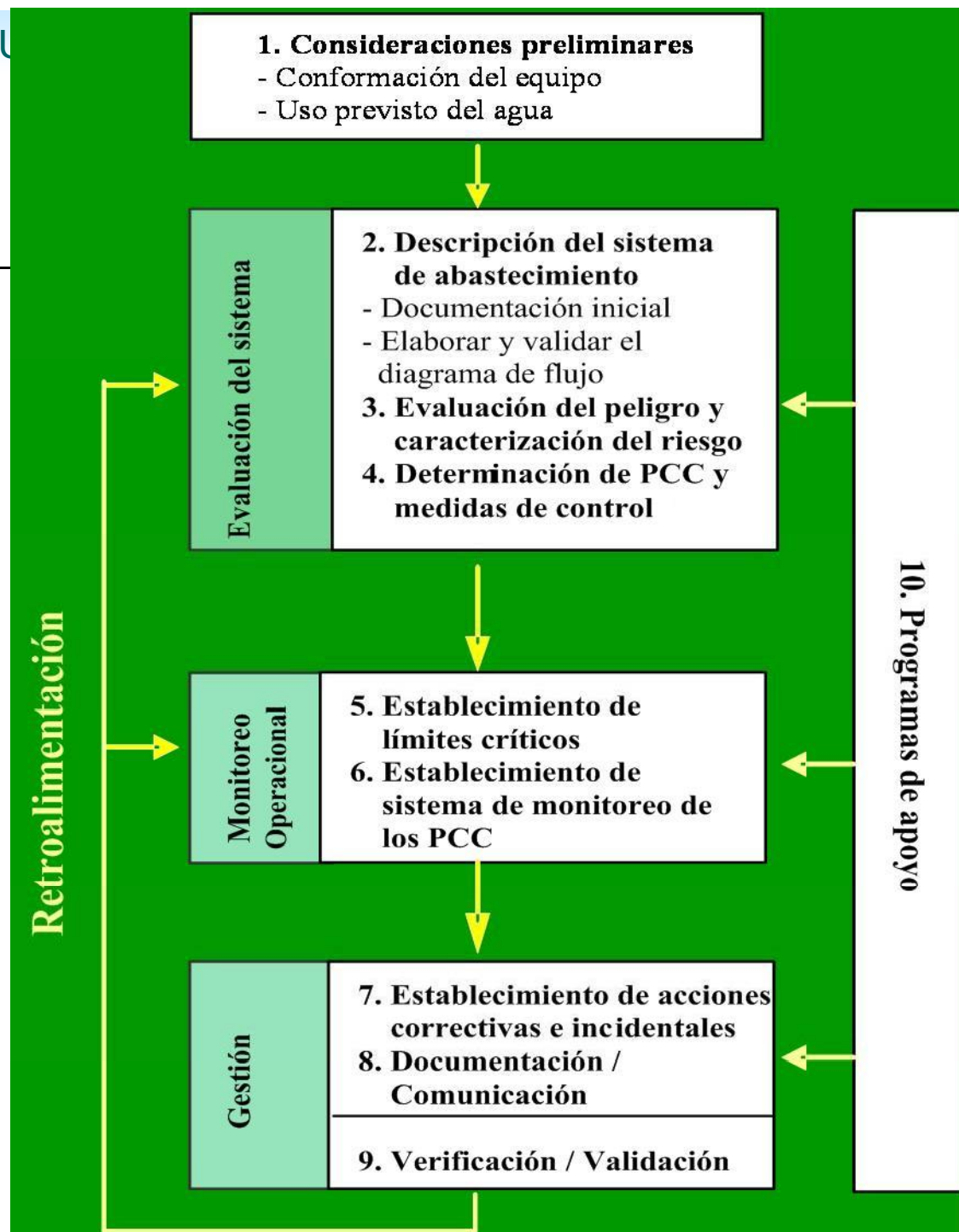


Etapas del proceso / Medida de control	Límite crítico	Qué	Dónde	Cuándo	Cómo	Quién	Medida correctora
Fuente/ Control del desarrollo urbanístico en la cuenca de captación (ejemplo de monitoreo a largo plazo)	<1 fosa séptica por 40 ha y ninguna a menos de 30 m	Aprobaciones de planes urbanísticos por el ayuntamiento	Oficinas de los ayuntamientos Inspección sobre el terreno	Cada año	En el ayuntamiento	Oficial de enlace de la cuenca de captación o cuenca hidrográfica	Solicitud a un tribunal de planificación de eliminación del sistema séptico
	Cercado para mantener a todo el ganado joven alejado de prados ribereños o no cercados	Auditorías de las prácticas de explotaciones agropecuarias	Min. de Agricultura Inspección sobre el terreno	Cada año	En el Min. de Agricultura	Oficial de enlace de la cuenca de captación o cuenca hidrográfica	Reunión con terrateniente incumplidor y negociación de programa de incentivos
Tratamiento / Cloración en planta de tratamiento de agua (ejemplo de monitoreo a corto plazo)	La concentración de cloro del agua al salir de la planta debe ser >0,5 y <1,5 mg/l	Residuo de desinfectante	En el lugar de entrada al sistema de distribución	En línea	Analizador de cloro	Responsable de calidad del agua	Activación del protocolo de no observancia o superación de los umbrales de concentración de cloro
Etc.							

PASOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PSA



CONTEXTO
Barreras múltiples
ISO 9001
ISO 14000
ISO 24500



10. Elaboración de programas complementarios



Los programas complementarios son actividades que fomentan el desarrollo de las capacidades y conocimientos de las personas, su compromiso con el método de PSA, y su capacidad de gestionar los sistemas para suministrar agua potable.



Estos programas suelen ser estar relacionados con la formación, y la investigación y desarrollo. Pueden comprender también actividades que apoyan indirectamente la seguridad del agua; por ejemplo, las que conducen a la optimización de procesos, como la mejora del control de la calidad en un laboratorio.



10. Elaboración de programas complementarios

- Es posible que este tipo de programas ya existan, pero a menudo se olvida incluirlos como componentes del PSA o no se tiene en cuenta su importancia.
- Otros ejemplos de actividades son los cursos de actualización de conocimientos; actividades como el calibrado de equipos, el mantenimiento preventivo, y actividades relativas a la higiene y saneamiento; y aspectos jurídicos como un programa para comprender las obligaciones de la organización en materia de observancia.



10. Elaboración de programas complementarios

Medidas clave

- Determinar qué programas complementarios **se necesitan** para aplicar el método de PSA;
- **Examinar** y, en caso necesario, modificar los programas complementarios existentes;
- Elaborar otros programas **complementarios** para salvar las lagunas de conocimientos o de capacidades del personal que pudieran obstaculizar la ejecución del PSA en tiempo oportuno.



10. Elaboración de programas complementarios

Programa	Finalidad	Ejemplos
○ Formación y concienciación	○ Asegurarse de que el personal de la organización (y de los contratistas) comprende la importancia de la seguridad del agua y la influencia en la misma de sus acciones.	○ Formación en materia de PSA ○ Requisitos de aptitud ○ Formación introductoria ○ Procedimientos relativos a la higiene
○ Investigación y desarrollo	○ Apoyar decisiones relativas a la mejora o el mantenimiento de la calidad del agua.	○ Comprender los posibles peligros ○ Investigación sobre mejores indicadores de contaminación
○ Calibrado	○ Garantizar que el monitoreo de límites críticos es fiable y su exactitud aceptable	○ Calendarios de calibrado ○ Instrumentos auto calibrados
○ Protocolo de gestión de reclamaciones de los consumidores	○ Asegurarse de que se ofrece una respuesta a los consumidores si plantean dudas sobre la calidad del agua.	○ Centro de llamadas ○ Formación sobre gestión de reclamaciones
○ Etcétera.		

Sistema Geográfico de Información para Planes de Seguridad del Agua

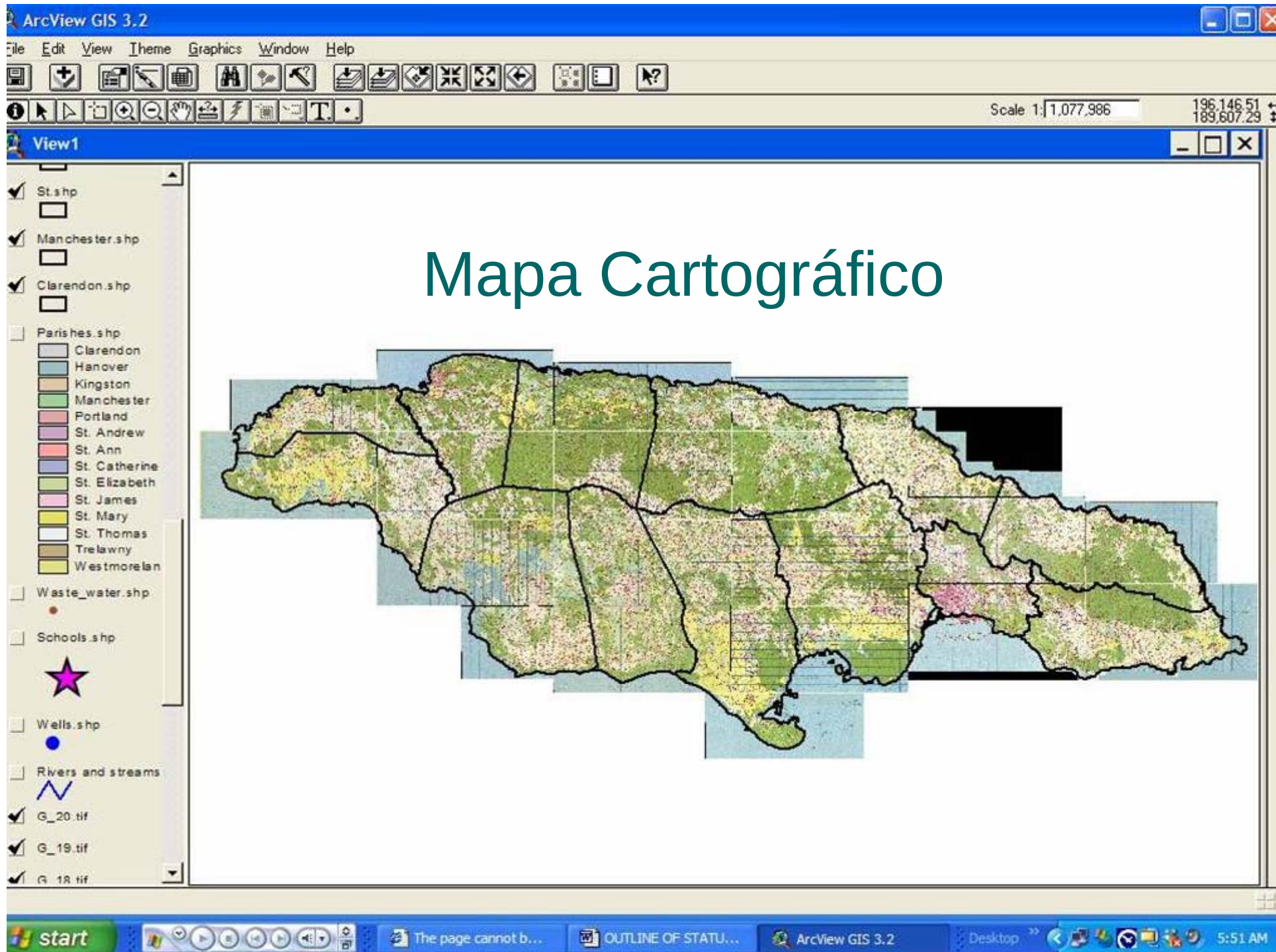


¿Cómo podemos mostrar fácilmente el estado del sistema?

➤ **Mapas cartográficos**

- Censo de Pozos
- Ríos
- Disposición Excretas
- Plantas de Aguas Residuales
- Recolección de basuras
- Escuelas
- Asentamientos
- Niveles de servicio
- Riesgos puntuales
- Enfermedades
- Cloro Residual
- Zonas inundables
- Tipos de Suelo
- Niveles de Presión







Edit View Theme Graphics Window Help



Scale 1:1,077,986

115,715.1
141,690.1

view1

St.shp



Manchester.shp



Clarendon.shp



Parishes.shp



Clarendon
Hanover
Kingston
Manchester
Portland
St. Andrew
St. Ann
St. Catherine
St. Elizabeth
St. James
St. Mary
St. Thomas
Trelawny
Westmoreland

Waste_water.shp



Schools.shp



Wells.shp



Rivers and streams

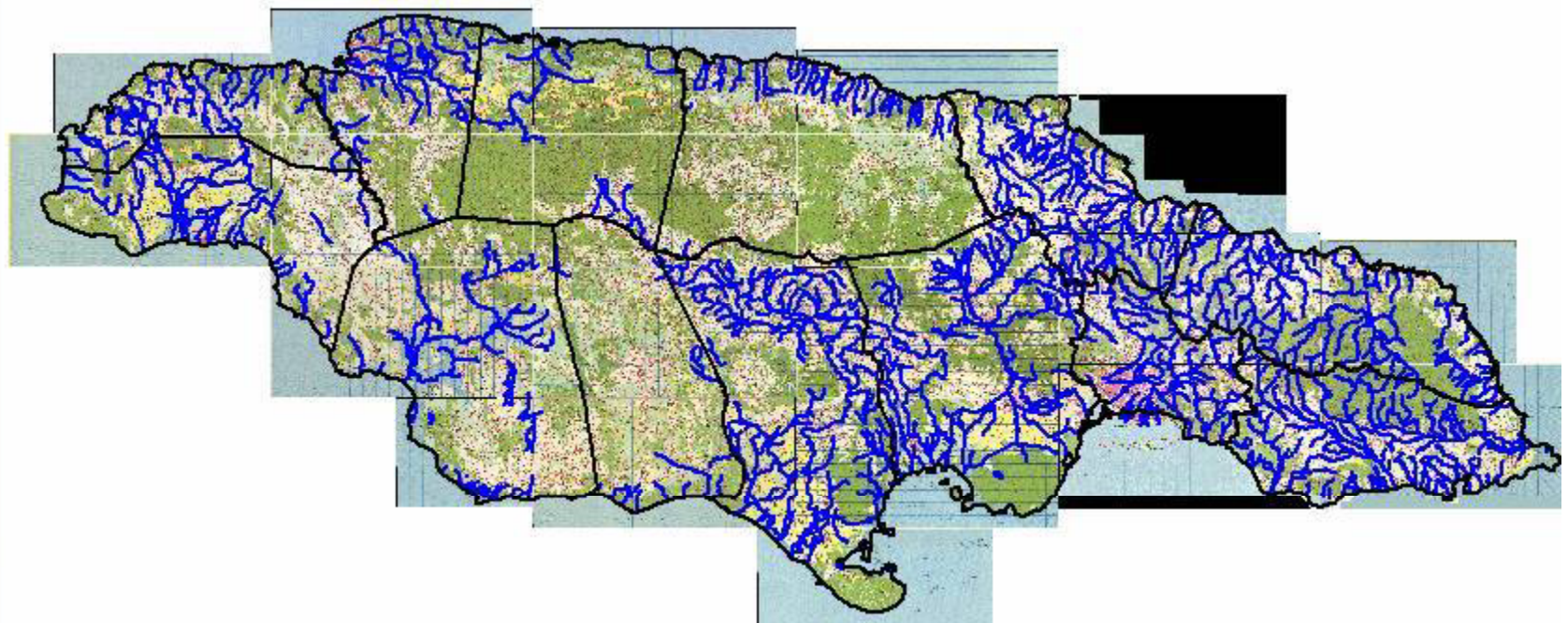


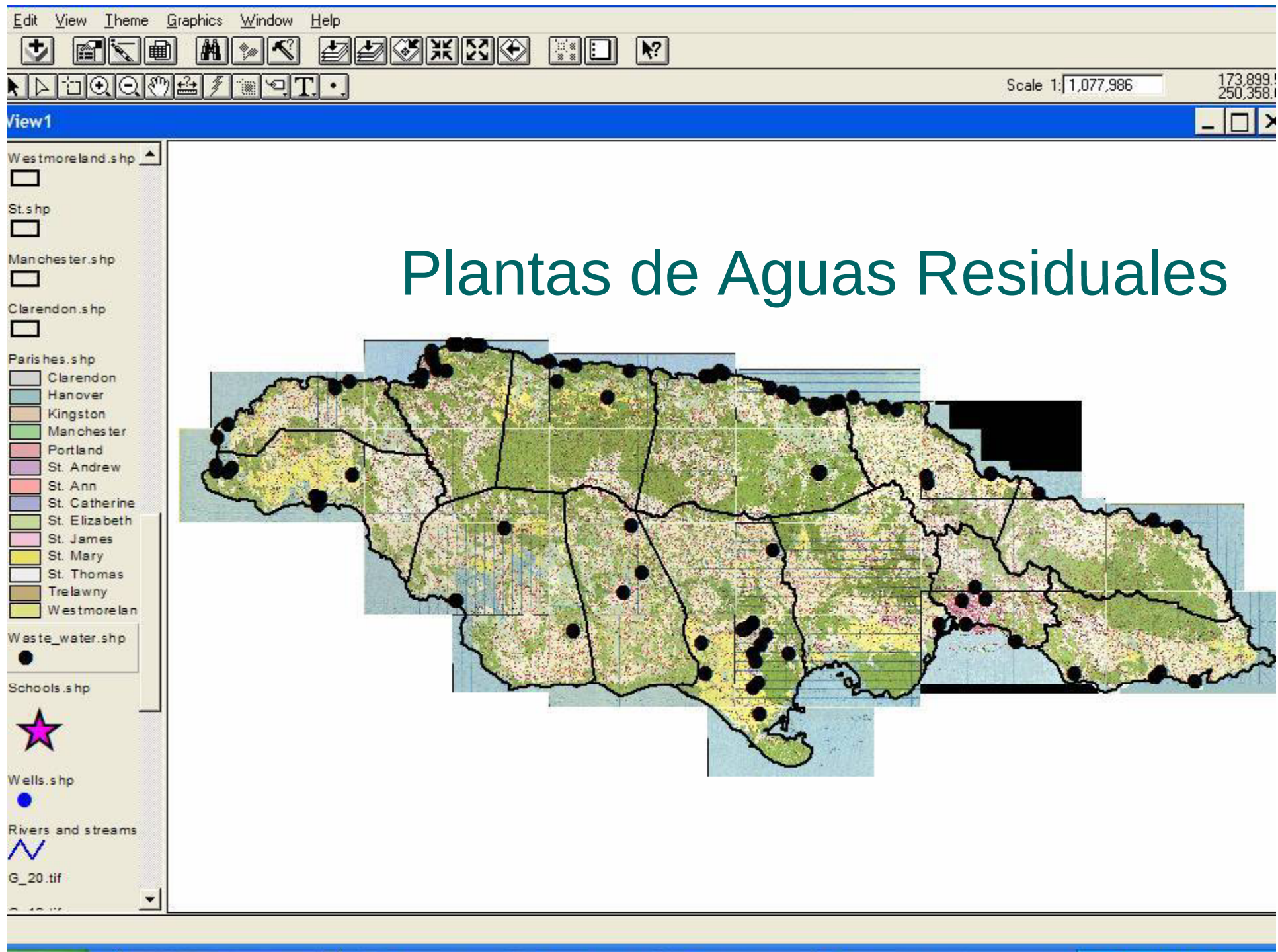
G_20.tif

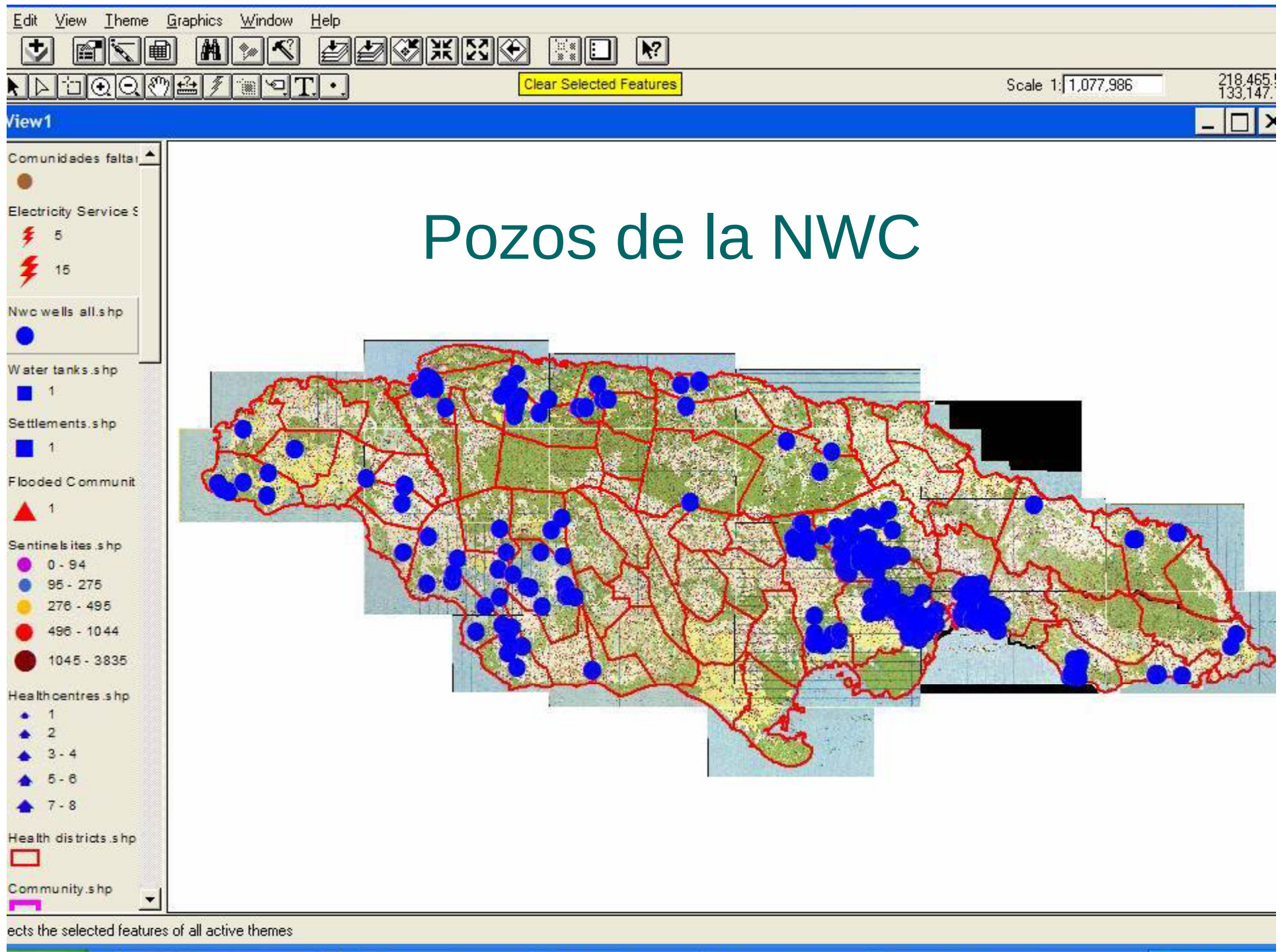
G_19.tif

G_18.tif

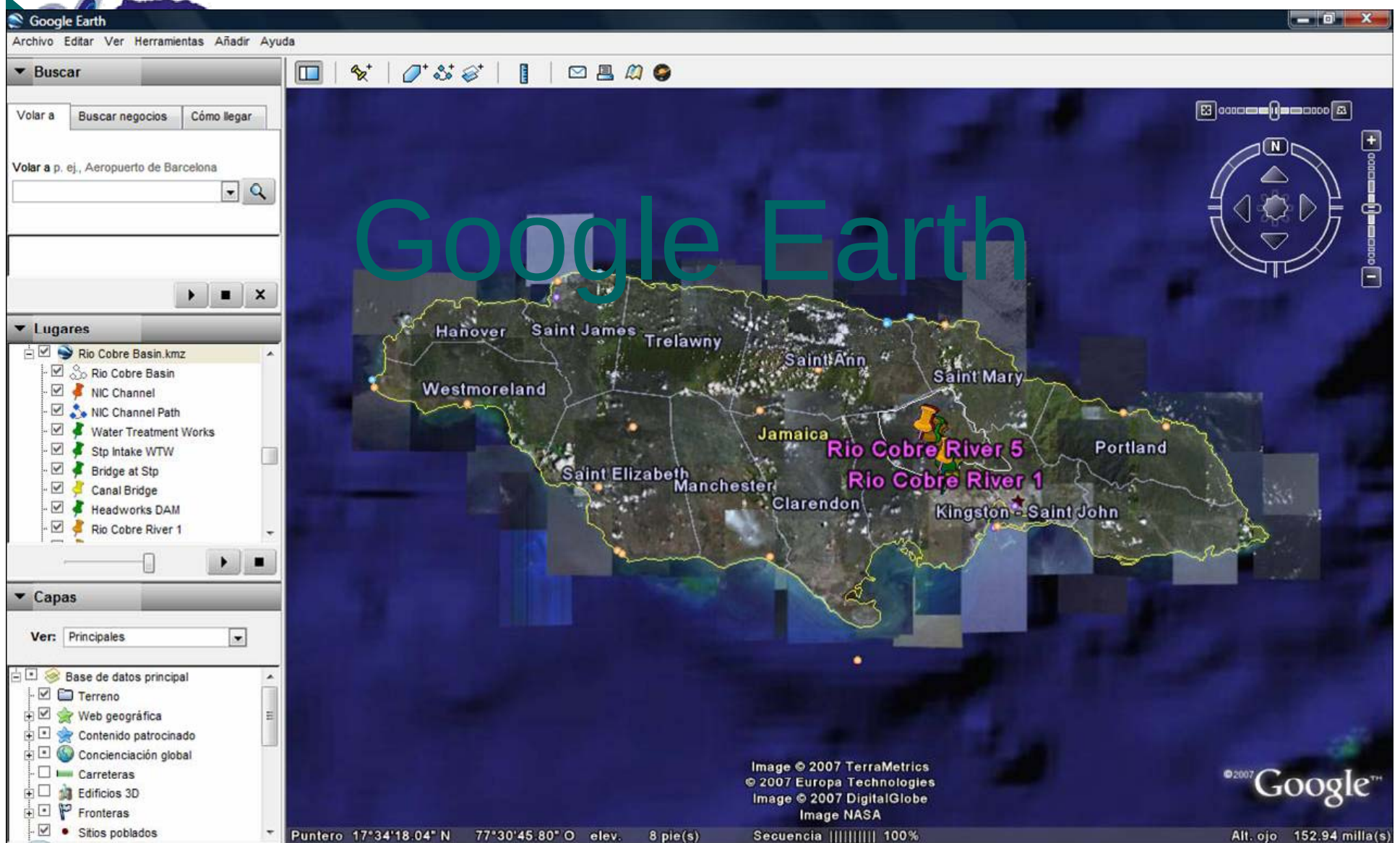
Ríos

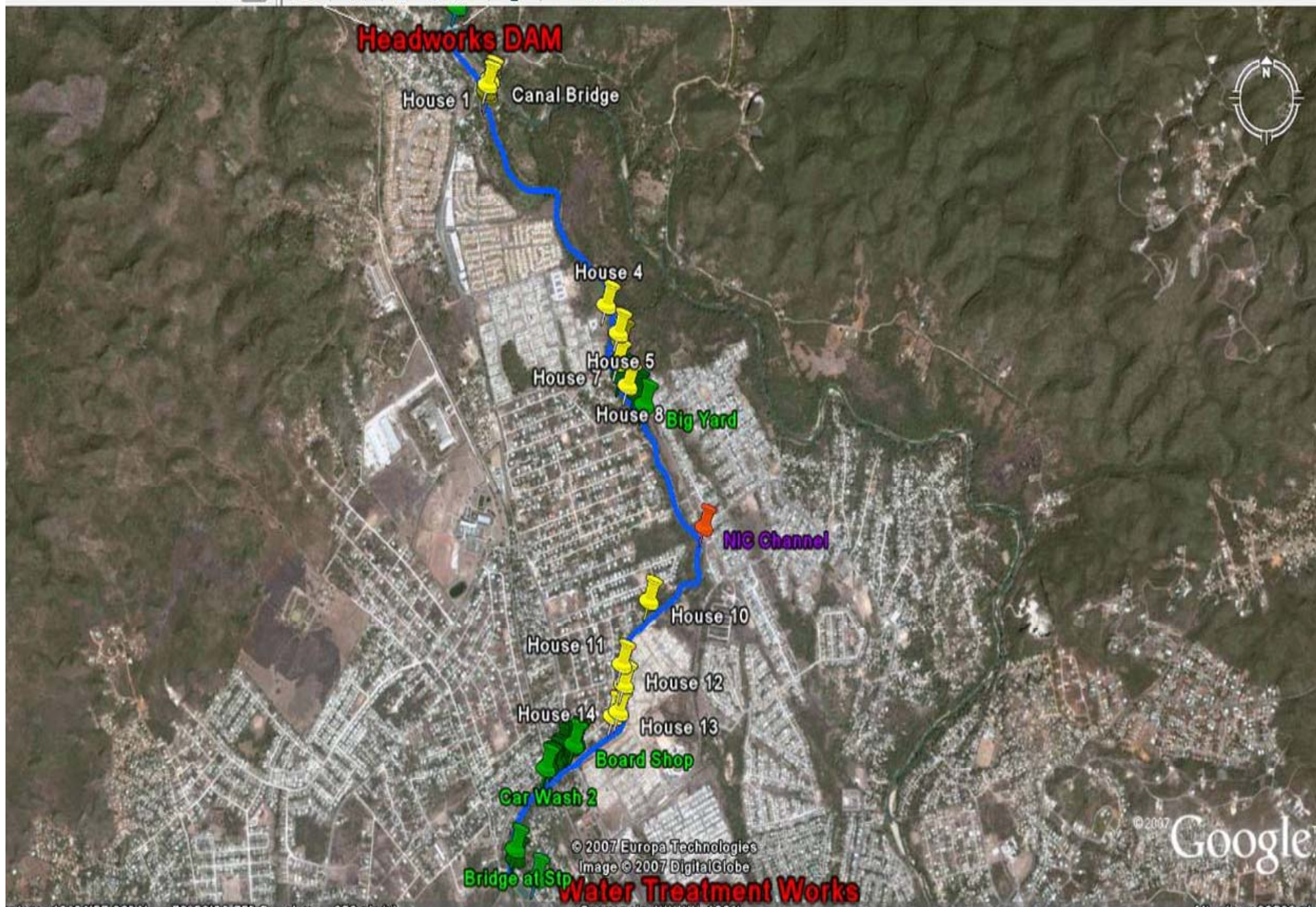


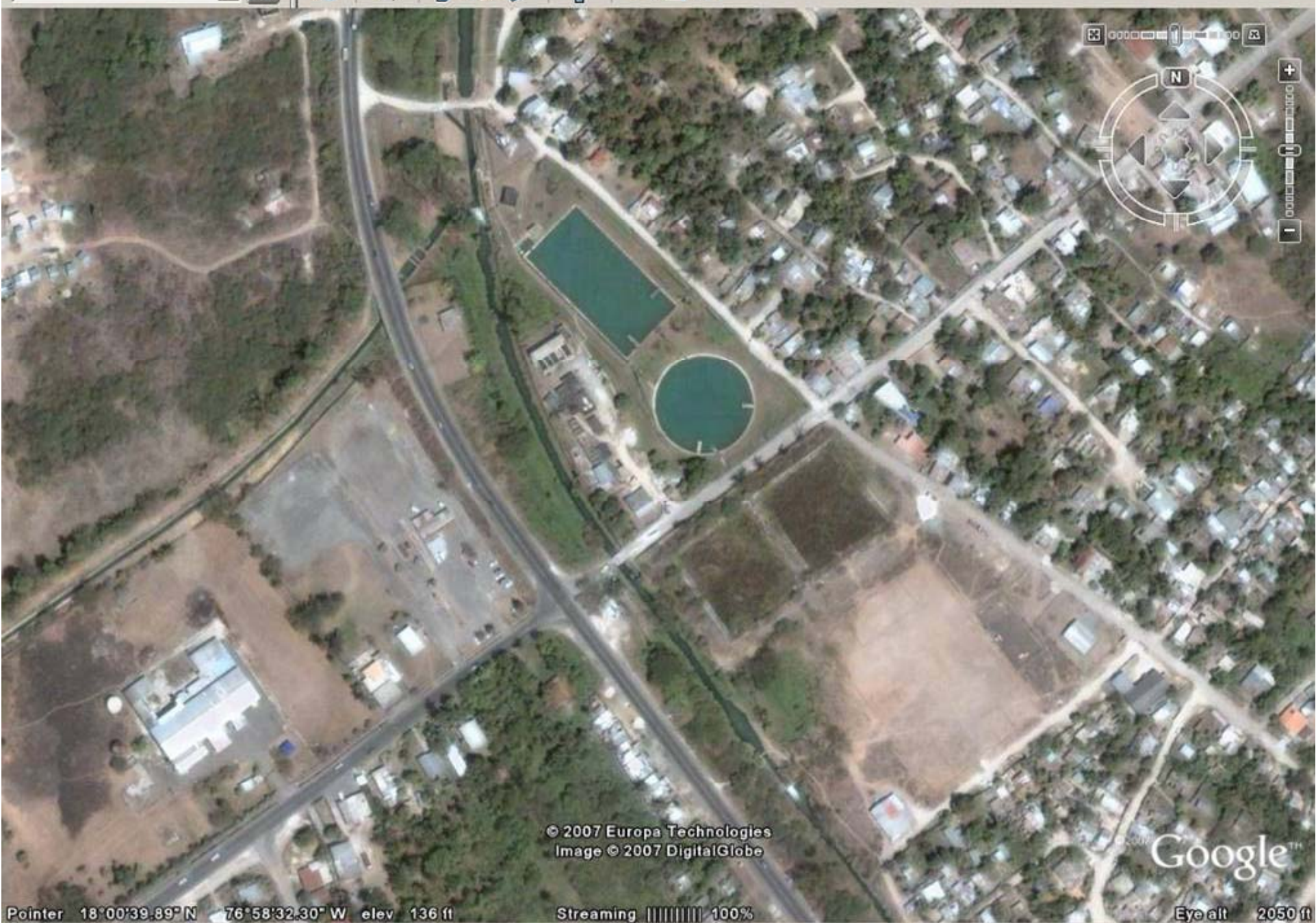




Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados







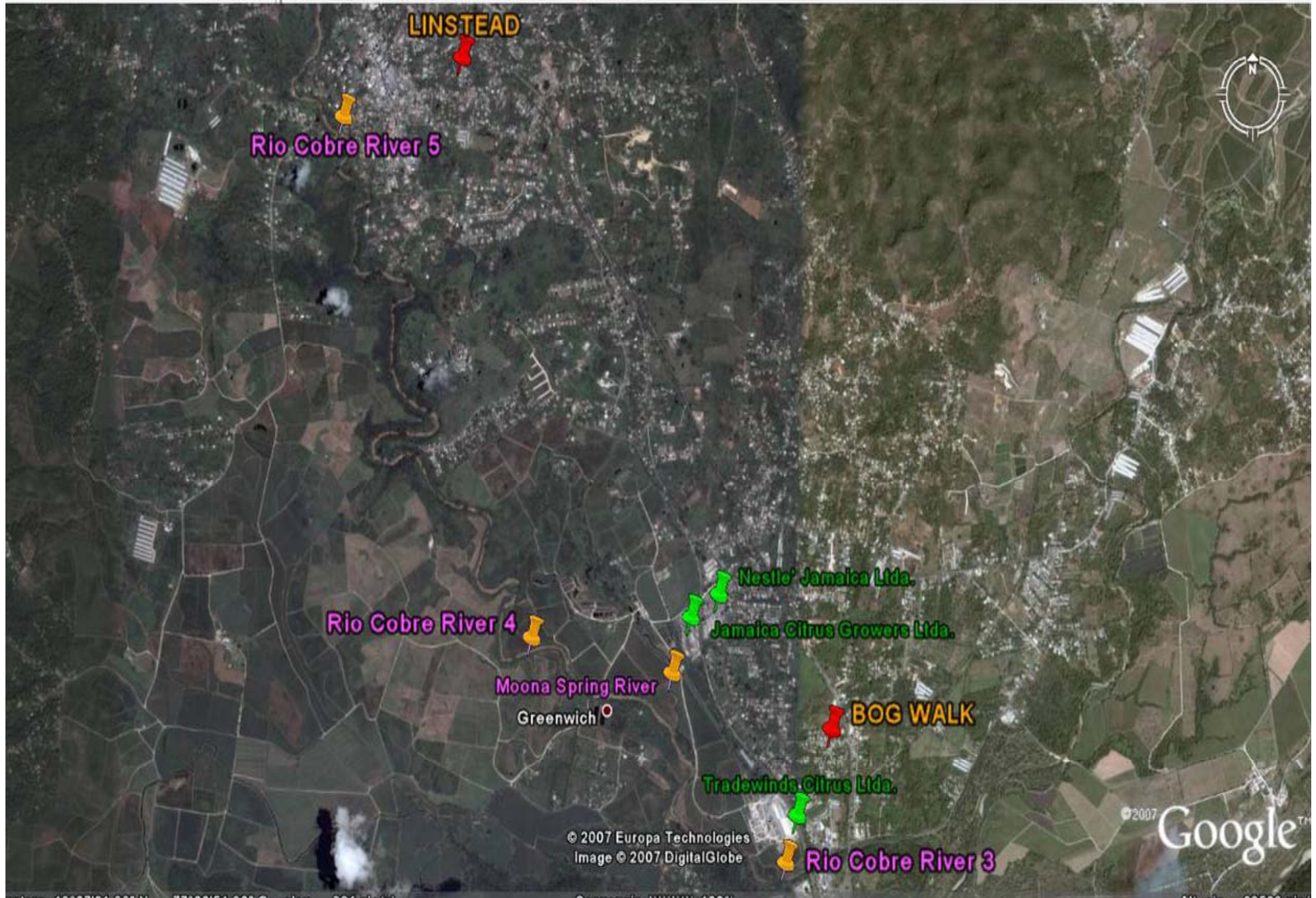
© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 DigitalGlobe

Google™

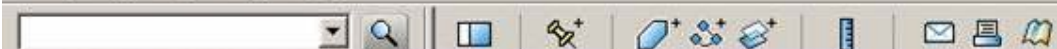
Pointer 18°00'39.89" N 76°58'32.30" W elev 136 ft

Streaming ||||| 100%

Eye alt 2050 ft



File Edit View Tools Add Help



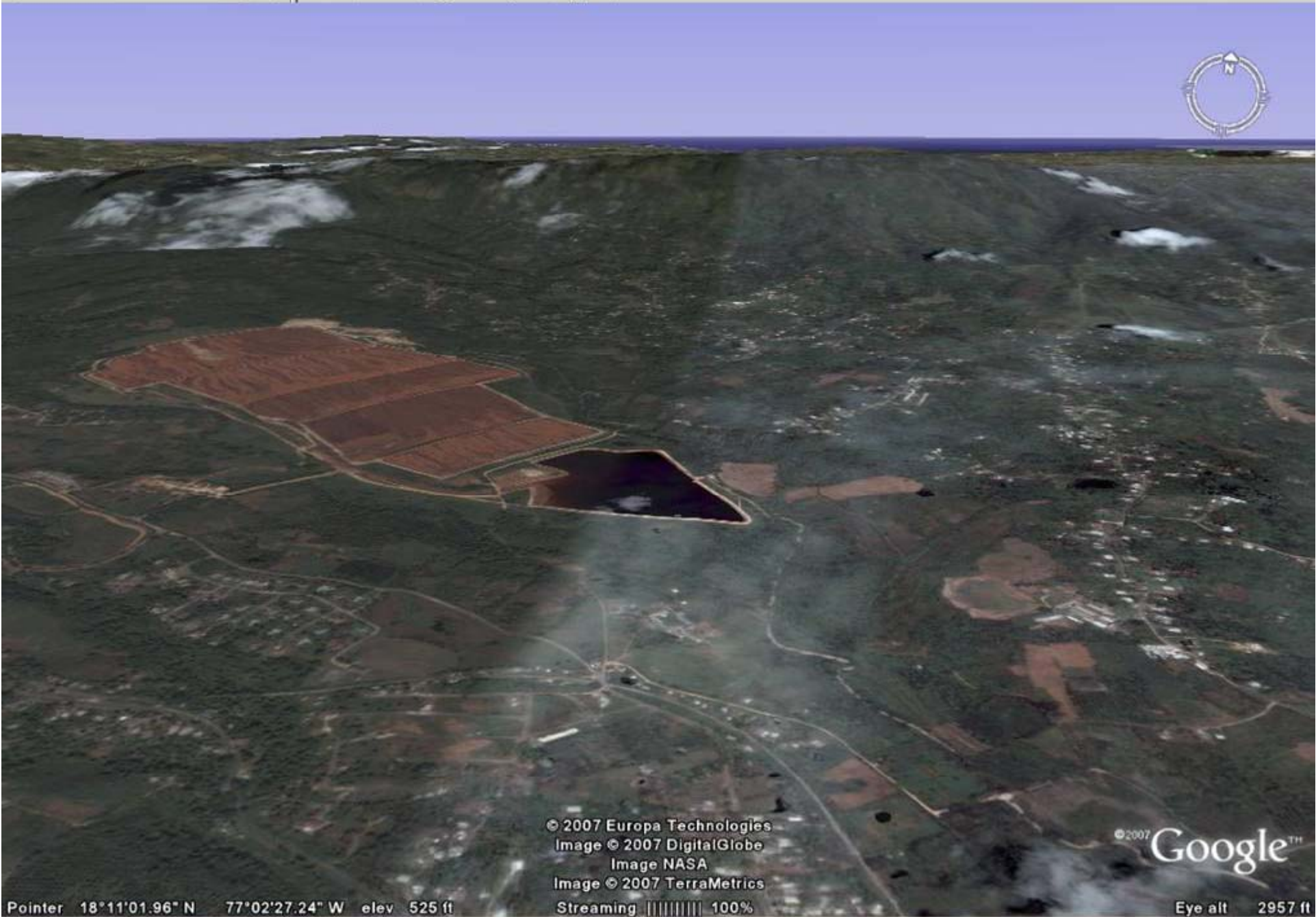
©2007 Europa Technologies
Image ©2007 DigitalGlobe
Image ©2007 TerraMetrics
Image NASA

©2007 Google™

Pointer 18°03'17.30" N 76°58'39.86" W elev 282 ft

Streaming 16%

Eye alt 654 ft



© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 DigitalGlobe
Image NASA
Image © 2007 TerraMetrics
Streaming 100%

© 2007 Google™

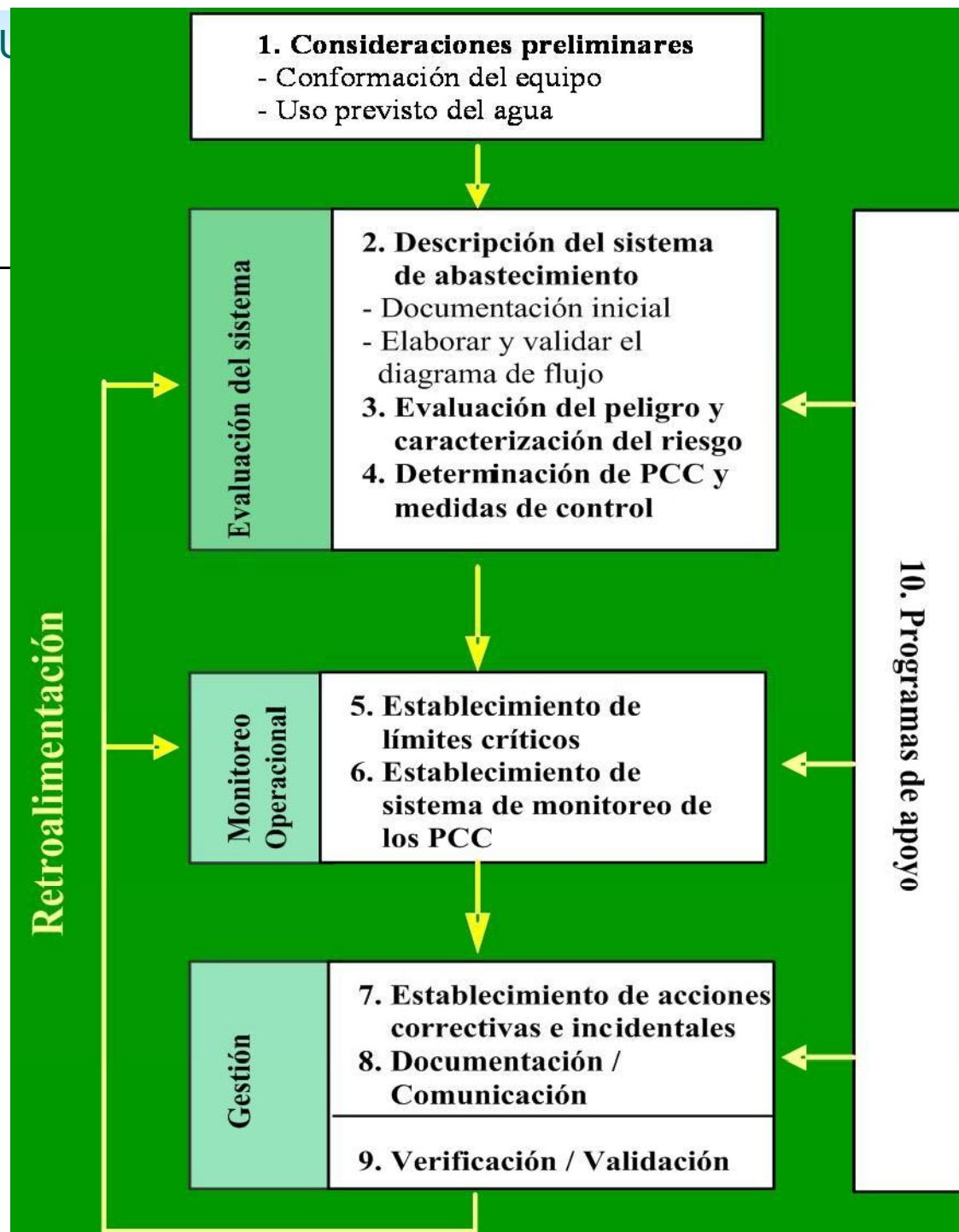
Pointer 18°11'01.96" N 77°02'27.24" W elev 525 ft

Eye alt 2957 ft

PASOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PSA



CONTEXTO
Barreras múltiples
ISO 9001
ISO 14000
ISO 24500



Gracias por su atención

**Por Una Ingeniería del Agua al
Servicio Exclusivo de la
Identidad, la Cultura, el derecho
del Pueblo**



mirna.argueta@sanaa.hn
mirnaargueta@yahoo.com
aidis.org.br