



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
San José, Costa Rica
Apartado 1097-1200. Teléfono 2543-6630. esaborio@aya.go.cr

MEMORANDO

PARA: Oscar Izquierdo Sandí
Cooperación y Asuntos Internacionales

FECHA: 6 de diciembre del 2016



DE: Carlos Esteban Saborío Herrera
Op. y Mant. Sistemas de Tratamiento RyT

No: DRyT-OMST-2016-00456

ASUNTO: Remisión de informe de viaje al exterior

Para lo que corresponda remito a usted el *Informe de Viaje al Exterior* realizado por mi persona con ocasión del curso "Tecnología de Tratamiento de Aguas Residuales" efectuado en Hiroshima y Tokio, Japón del 29 de agosto al 29 de octubre del presente año.

No omito indicar que quedo a la orden para cualquier ampliación o aclaración del informe y su presentación respectiva.

C: Olman Jiménez Rodríguez, Op. y Mant. Sistemas de Tratamiento RyT
Rodhe Baez Espinoza, Cooperación y Asuntos Internacionales
Archivo





**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y
ALCANTARILLADOS**

DEPENDENCIA:

Dirección de Recolección y Tratamiento G.A.M.

PTAR Los Tajos

**INFORME DE VIAJE AL EXTERIOR
DEL 29 DE AGOSTO AL 29 DE OCTUBRE DE 2016**

“TECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES”

fecha: 06 de Diciembre de 2016

1. TABLA DE CONTENIDOS

1. Ficha informativa:

País y ciudad visitado:	Japón. Higashi-Hiroshima, Hiroshima, Fukuyama, Takamatsu, Matsue, Tokio.
Fecha de la visita:	Del 29 de agosto al 29 de octubre de 2016
Funcionario(s) de misión AyA:	Ing. Carlos Esteban Saborío Herrera
Motivo del viaje:	Participación en Curso de Capacitación: Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales.
Contacto en el lugar de misión:	Sra. Harumi Higashiyama, higashiyama@jica.go.jp Sra. Saeko Takahama, takahama-saeko@cdn.jica.go.jp



Introducción

En la región de América Latina y el Caribe son relativamente numerosos los países que gozan del crecimiento acelerado. Este desarrollo económico trajo una consecuencia negativa de aumentar la carga ambiental, lo cual deterioró el medioambiente y este problema es severo, sobre todo, en los cascos urbanos donde el crecimiento poblacional es notable y marcado. Especialmente el deterioro del ambiente acuático a causa de la descarga de aguas sin tratarse, el retraso de la implementación de la tecnología y las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, y la falta del mantenimiento de dichas instalaciones han provocado la contaminación de ríos y aguas subterráneas así como la destrucción del medioambiente a su alrededor, los cuales se han convertido en un gran problema que afecta a la higiene de las personas.

Este curso de capacitación tiene el propósito de responder a estas necesidades de la región de América Latina y el Caribe, en el que se proporcionará una ocasión de aprender sistemáticamente los ejemplos del sistema de tratamiento de aguas residuales de Japón y el proceso de implementación de dicho sistema, tomando como ejemplo una ciudad mediana de la prefectura de Hiroshima que tiene 190 mil habitantes, en cooperación de las universidades y los municipios, etc. que cuentan con los conocimientos sobre la tecnología de tratamiento de aguas residuales de bajo costo para los países en vías de desarrollo.



Objetivos

General:

Que los participantes adquieran y difundan los conocimientos y tecnologías necesarias para la planificación e implementación de las medidas contra desagüe adecuadas para la situación de sus respectivos países.

Específicos:

- Comprender la actividad sobre el tratamiento de aguas residuales de Japón y poder explicarla comparando con la situación de sus respectivos países.

- Comprender el significado y la importancia del tratamiento de aguas residuales en la preservación del ambiente acuático y del ambiente de vida y poder explicar el método de medición y la tecnología de tratamiento adecuados para sus respectivos países.
- Adquirir los conocimientos y tecnologías básicas sobre la planificación del sistema de alcantarillado, el tratamiento de aguas residuales, y el mantenimiento y gestión de las plantas tratamiento, para proponer la tecnología y el método de solución de problemas implementables en sus respectivos países.
- En base a los conocimientos y habilidades adquiridas en el curso, elaborar el Plan de Acción (propuesta para mejoramiento de trabajo) referente al sistema de tratamiento de aguas residuales de sus respectivos países como el alcantarillado, etc., sobre todo, en el mejoramiento de la gestión del tratamiento de aguas residuales.
- Ejecutar el programa de diseminación utilizando el Plan de Acción elaborado en el curso en Japón e informar el resultado de la actividad a JICA.



Desarrollo del Informe

4.1 Antecedentes

El curso está pensado para que el personal técnico que se encarga de ser líder en el área de tratamiento de aguas residuales adquieran y difundan los conocimientos y habilidades necesarios para la programación e implementación de medidas para el tratamiento de aguas residuales.

Está dirigido a quienes trabajan en las secciones de planificación, gestión y administración de establecimientos de tratamiento de aguas residuales que están bajo la jurisdicción del gobierno central o regional, o de los entes públicos correspondientes de la región.

El ente receptor principal de los estudiantes es una municipalidad regional (Higashi-Hiroshima) que juega un rol importante en la empresa de tratamiento de aguas residuales de Japón. Para la ejecución de este curso también se cuenta con la cooperación de otros entes como universidades donde se investiga sobre tecnologías de tratamiento de aguas residuales a bajo costo recomendable para los países en vías de desarrollo. Los participantes aprenderán sistemáticamente la situación actual del sistema de tratamiento de aguas residuales de Japón así como los procesos de acondicionamiento que se ha venido tomando hasta ahora. Al mismo tiempo, se intercambian opiniones activamente entre participantes de diferentes países que comparten el mismo problema con el propósito de captar pistas para la mejora del sistema de tratamiento de aguas residuales de sus respectivos países.

4.2 Agenda de la actividad

En el siguiente cuadro se muestra el programa general del curso.

Fecha	Contenido
29 agosto	Llegada a Japón
30 agosto	Sesión Informativa (Briefing), acto de inauguración del curso, etc. Orientación del Programa, etc.
31 agosto	Orientación General (para entender este país): Sistema de administración pública de Japón Gira de observación Parque Conmemorativo de la Paz de Hiroshima (observación del parque y el museo, y la conferencia sobre reconstrucción de la ciudad)
1 septiemb	Preparativos para la presentación del Trabajo por participantes (del día 9 de septiembre)

	Visita de cortesía al alcalde
	Orientación del Curso
	Descripción general del municipio de Higashihiroshima
2 septiemb	Problemas ambientales de agua y tratamiento de aguas residuales
	Experiencia de Japón en el sistema de regulación de las aguas residuales, y problemas de la situación actual
3 septiemb	Día de descanso
4 septiemb	Día de descanso
5 septiemb	Experiencia de Japón en el sistema de regulación de las aguas residuales, y problemas de la situación actual
	Reconstrucción desde cero (historia de restauración de Hiroshima)
6 septiemb	Reseñas generales la metodología PCM Talleres Análisis de Tema: Análisis Problemas, Análisis de Objetivos
7 septiemb	Talleres sobre Análisis de Tema: Análisis de Problemas, Análisis de Objetivos
8 septiemb	Talleres sobre Análisis de Tema: Sistematización de Problemas, Elaboración de Plan de Capacitación
9 septiemb	Presentación Trabajo de cada Participante (Sesión de Presentación del Informe de Trabajo/ Informe del País)
	Recepción de bienvenida
10 septiemb	Día de descanso
11 septiemb	Día de descanso
12 septiemb	Diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales ① (uso de conchas de ostra)
	Características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento ① (industria de tintura)
13 septiemb	Teoría general de las técnicas de tratamiento de aguas residuales
14 septiemb	Teoría general de las técnicas de tratamiento de aguas residuales
	Características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento ② (instalaciones de hospedaje/alojamiento)
15 septiemb	Características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento ③ (tratamiento conjunto de parque industrial de alimentos)
16 septiemb	Reseñas generales de las técnicas de tratamiento anaeróbico de aguas residuales
	Orientación sobre la reflexión (socialización en el grupo y el registro de la capacitación)
17 septiemb	Día de descanso
18 septiemb	Día de descanso
19 septiemb	Día de descanso
20 septiemb	Técnicas de tratamiento de aguas residuales de bajo costo y de menor consumo de energía aplicables en los países en desarrollo (Sistema UASB+DHS)
21 septiemb	Técnicas de tratamiento de aguas residuales aplicadas en los países en desarrollo
	Elaboración del modelo DHS, instalación del modelo DHS
22 septiemb	Día de descanso
23 septiemb	Análisis del modelo DHS. Visita al establecimiento experimental de UASB+DHS
	Deliberación conjunta para repaso ①
24 septiemb	Día de descanso
25 septiemb	Día de descanso
26 septiemb	Actividades voluntarias de saneamiento de ríos por los residentes
	i.d. (Observación)
27 septiemb	Situación actual de las plantas de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Higashihiroshima
	Gestión y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales (gestión y mantenimiento)
28 septiemb	Planificación y administración (gestión) de sistema de alcantarillado de Higashihiroshima
	Gestión y mantenimiento de tuberías (charla y práctica)
29 septiemb	Gestión y mantenimiento de instalaciones de tratamiento de aguas residuales de sector rural
	Gestión y mantenimiento de instalaciones de alcantarillado a pequeña escala
	Medio ambiente hídrico y control de calidad agua por administración pública de la Ciudad de Higashihiroshima
30 septiemb	Características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento ④ (g ranja lechera)
	Características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento ⑤ (laboratorio de la universidad) - Métodos de tratamiento de sustancias nocivas

1 octubre	Trabajo de limpieza por iniciativa de pobladores
2 octubre	Día de descanso
3 octubre	Modalidad de proyectos de desarrollo de instalaciones de tratamiento de aguas residuales domésticas con uso de fosas sépticas "johkasou" Mecanismo de fosa séptica "johkasou"
4 octubre	Características de efluentes líquidos rubro industrial y su tratamiento (industria manufacturera automotriz) Diversas técnicas de tratamiento de lodos ① (Planta generadora eléctrica con motor rotativo)
5 octubre	Tratamiento de residuos urbanos (sólidos y líquidos) de la ciudad de Higashihiroshima Gestión y mantenimiento de fosa séptica "johkasou" (revisión y mantenimiento) Tratamiento de aguas negras y lodos
6 octubre	Disposición final de lodos (Relleno sanitario) intercambio con alumnos de escuela secundaria Reseñas generales de las técnicas de compostaje de lodos Diversas técnicas de tratamiento de lodos ②
7 octubre	Deliberación conjunta para repaso ② Discusión y/o socialización de experiencia de otros participantes del grupo
8 octubre	Día de descanso
9 octubre	Traslado (Higashihiroshima → Takamatsu)
10 octubre	Diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales ② (t ratamiento de aguas residuales del restaurante de tallarines tradicionales con el sistema DHS) Características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento ⑦ (Tratamiento de agua de las instalaciones de piscicultura)
11 octubre	Diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales ③ (sedimentación primaria+DHS, planta de tratamiento combinado sanitario-pluvial) Traslado (Takamatsu → Tokio)
12 octubre	Perspectiva desde el sitio de trabajo experto voluntario de asistencia técnica en América del Sur - Casos de Ecuador Establecimientos de difusión sobre sistemas de alcantarillado ①
13 octubre	Organización formación y capacitación de técnicos - Centro Capacitación Agencia Japonesa Obras Alcantarillado
14 octubre	Taller de Análisis de Temas (Determinar el tema del Plan de Acción)
15 octubre	Día de descanso (Elaboración de Plan de Acción)
16 octubre	Día de descanso (Elaboración de Plan de Acción)
17 octubre	Elaboración de Plan de Acción
18 octubre	Características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento (industria manufacturera de metales en polvo) - Aplicación de plantas acuáticas
19 octubre	Establecimientos de difusión sobre sistemas de alcantarillado ② (Tubería e instalaciones de bombeo) Características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento ⑨ (industria manufacturera de cuero) - Posibilidad del método de curtido Russety Barrio Asakusa (templo Sensoji y la calle Nakamise) Tokyo Skytree
20 octubre	Traslado (Tokio → Higashihiroshima)
21 octubre	Guía/Orientación sobre la elaboración de Plan de Acción
22 octubre	Día de descanso
23 octubre	Día de descanso
24 octubre	Diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales ④ (mercado de las carnes) Diversas técnicas de tratamiento de lodos ③ (combustible mediante carbonización)
25 octubre	Diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales ⑤ (agente de tratamiento de alta capacidad)
26 octubre	Presentación de Plan de Acción
27 octubre	Visita a una escuela primaria practicante de la educación ambiental Entrega del informe a JICA (registro de la capacitación durante el curso)
28 octubre	Visita de cortesía al alcalde Sesión de Evaluación Ceremonia de Clausura Recepción
29 octubre	Partida de Japón

4.3 Desarrollo de la Agenda: Sesiones (Diarias)

El desarrollo del curso fue programado en sesiones diarias, según el programa presentado en la sección anterior, con un horario general de 9:30 a.m. hasta las 4:00 o 4:30 p.m. de lunes a viernes. Sin embargo, el horario base podía variar dependiendo del programa de visitas o cantidad de charlas del día, incluyendo actividades los días sábados y domingos.

4.4 Visitas realizadas

- Gira de observación Parque Conmemorativo de la Paz de Hiroshima (observación del parque y el museo, y la conferencia sobre reconstrucción de la ciudad).
- Visita de cortesía al alcalde de la ciudad de Higashi-Hiroshima.
- Visita a Cancha deportiva Numakuma (municipio de Fukuyama) para observar uso de conchas de ostra en el tratamiento de aguas residuales.
- Visita a la Oficina principal de Sakamoto Denim (Kannabe-cho, municipio de Fukuyama) para observar el tratamiento de efluentes líquidos de la industria de la tintura.
- Visita a Wood Egg (pabellón de Okonomiyaki), Planta de Hiroshima de Otafuku Sauce para observar el tratamiento de efluentes líquidos de la industria de alimentos.
- Visita a la Cooperativa de Parque Industrial de Alimentos de Hiroshima para observar el tratamiento de efluentes líquidos de la industria de alimentos.
- Visitas a la Planta depuradora de Higashihiroshima para la elaboración, instalación y análisis del modelo DHS. Visita al establecimiento experimental de UASB+DHS. Gestión y mantenimiento de tuberías (charla y práctica).
- Visita al Centro de Exhibición del Río Ashida "Mirushirukan" (municipio Fukuyama) para observar actividades voluntarias de saneamiento de ríos por los residentes.
- Visita al Parque Dodogawa (Kannabe-cho, municipio de Fukuyama) para observar actividades voluntarias de saneamiento de ríos por los residentes.
- Visita a las Instalaciones de Tratamiento de Aguas Residuales de Áreas Agrícolas, Distrito de Itaki para observar la gestión y mantenimiento de instalaciones de tratamiento de aguas residuales de sector rural.
- Visita a la Planta Depuradora de Akitsu para observar la gestión y mantenimiento de instalaciones de alcantarillado a pequeña escala.
- Visita a la Granja Lechera TOM para observar las características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento en una granja lechera.
- Visita a la Sala de Interpretación, Depto. de Ingeniería, Escuela de Posgrado, Universidad de Hiroshima / Centro de Seguridad Ambiental, Universidad de Hiroshima para conocer sobre las características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento (laboratorio de la universidad) y métodos de tratamiento de sustancias nocivas.

- Visita a una casa particular para observar un proyecto de desarrollo de instalaciones de tratamiento de aguas residuales domésticas con uso de fosas sépticas "johkasou".
- Visita a la planta de la casa matriz, Mazda S.A. para observar las características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento (industria manufacturera automotriz).
- Visita a la Planta Depuradora de Otagawa Este para observar diversas técnicas de tratamiento de lodos (Planta generadora eléctrica con motor rotativo).
- Visita al Centro de Sanidad Ambiental de Kamo (Plantas incineradora y de tratamiento de aguas negras) para observar el tratamiento de aguas negras y lodos.
- Visita a la Planta de Futaba Sankyo Co.,Ltd. para observar diversas técnicas de tratamiento de lodos.
- Visita a un Restaurante de tallarín udon (cerca del Laboratorio de Tratamiento de Aguas de Fuso S.A., municipio de Takamatsu) para observar diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales (tratamiento de aguas residuales del restaurante de tallarines tradicionales con el sistema DHS).
- Visita a la Oficina de Yashima, Instituto Nacional de Investigación de Pesca y Medio Ambiente del Mar Interior de Seto, Agencia de Investigaciones Pesqueras (municipio de Takamatsu) para observar las características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento (tratamiento de agua de las instalaciones de piscicultura).
- Visita a la Planta Depuradora de Kotogawa para observar diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales (sedimentación primaria + DHS, planta de tratamiento combinado sanitario-pluvial).
- Visita al Museo de Alcantarillado de Tokio "Arco Iris" en la Planta Depuradora de Ariake para observar establecimientos de difusión sobre sistemas de alcantarillado.
- Visita al Centro de Capacitación, Agencia Japonesa de Obras de Alcantarillado (municipio de Toda, Prefectura de Saitama) para observar la organización de la formación y capacitación de técnicos en el área de saneamiento.
- Visita a DOWA Hightech Co., Ltd. (municipio de Honjo, Prefectura de Saitama) para observar las características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento (industria manufacturera de metales en polvo) y la aplicación de plantas acuáticas.
- Visita a la Casa de Agua de Kuramae-Oficina de Operación Primera Área Norte, Dirección de Alcantarillado, Gobierno Metropolitano de Tokio (Kuramae, Tokio) para observar un establecimiento de difusión sobre sistemas de alcantarillado (tuberías e instalaciones de bombeo).
- Visita a Yamaguchi Industry S.A (Distrito de Sumida, Tokio) para observar las características de efluentes líquidos según rubro industrial y su tratamiento (industria manufacturera de cuero).

- Visita al Mercado de las Carnes en el Mercado Central Mayorista del Municipio de Hiroshima (Kusatsu-ko, Distrito Nishi, Municipio Hiroshima) para observar diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales (mercado de las carnes).
- Visita a la Planta Depuradora de Seibu (zona oeste) Municipio de Hiroshima para observar diversas técnicas de tratamiento de lodos (combustible mediante carbonización de lodos).
- Visita a Neonite Corporation (municipio de Matsue, Prefectura de Shimane) para observar diversas técnicas de tratamiento de aguas residuales (agente de tratamiento de alta capacidad).
- Visita a la Escuela Primaria Teranishi para observar a una escuela primaria practicante de la educación ambiental.



Conclusiones /acuerdos/Recomendaciones

Al observar ejemplos reales de soluciones implementadas en Japón, el curso ha generado la certeza de que muchas acciones que se conocen en la teoría son perfectamente posibles de llevar a la realidad. En ese sentido, todo lo visto y aprendido en este curso será de gran utilidad en mis labores cotidianas en la PTAR Los Tajos o en futuras asignaciones que la Institución me encomendara en este campo de trabajo, y que pueda emitir opiniones técnicas mucho más validadas.

Desde los principios rectores que rigen el tema ambiental en Japón hasta temas sumamente técnicos como la implementación de sistemas de control a distancia de plantas de tratamiento y pozos de bombeo o el monitoreo en tiempo real de las lluvias, así como la reducción de residuos y la conciencia que se tiene en Japón acerca de la alta utilización de la energía eléctrica en los procesos de tratamiento de aguas residuales, todos los temas tratados en el curso serán de gran utilidad para la Institución.

Además, todo ello puede ser de aplicación directa mediante por ejemplo, directrices al personal a mi cargo, generación de proyectos a lo interno de la Institución, en la participación en grupos técnicos de consulta especializada, mediante la participación en grupos de trabajo a nivel de asociaciones profesionales. Además en la formación de opinión pública mediante opiniones calificadas, presentación de temas a funcionarios de la Institución así como estudiantes universitarios ya sea mediante clases, prácticas profesionales o proyectos de graduación.

Realmente ha sido una experiencia enriquecedora en todo sentido, un cambio de paradigma que muestra que otra realidad es posible. Es muy probable que los japoneses no comprendan en toda su magnitud la admiración y asombro que causa su cultura a personas como nosotros, especialmente los provenientes de países pequeños, pues probablemente vean como normal y como parte de su vida muchas actitudes y valores que conservan. Indudablemente el nivel de desarrollo técnico alcanzado permite dar un excelente nivel de vida para sus habitantes pero, aunque nuestros países no gocen de este desarrollo, esta visita muestra que con tenzón y disciplina se pueden lograr grandes metas.

No omito indicar que en paralelo a la parte académica, se han establecido relaciones profesionales con los compañeros del curso y los tutores, todos ellos personal técnico involucrado en tareas similares a las desarrolladas en nuestra Institución y particularmente en el área del saneamiento, con quienes se mantienen canales de comunicación muy valiosos. Con los

profesionales latinoamericanos en particular nos une una realidad económica y social similar, hecho que hace comparables los problemas que tienen y las soluciones que han implementado. A manera de ejemplo se pueden mencionar jefes de operación de planta con procesos iguales a los de la PTAR Los Tajos pero de mayor caudal, valiosa referencia para la elaboración del balance de masa de los procesos o, como otro ejemplo, gerentes de operación que tiene a cargo equipos de filtrado y deshidratación de lodos idénticos a los de nuestra PTAR.



Observaciones

Mantener e intensificar las actividades de divulgación de los conocimientos adquiridos por parte de los becarios en Japón y de los proyectos asociados a este curso que están en ejecución o finalizados.

Hay que considerar que como aplicación de lo visto en Japón y como parte del programa del curso, se formulan proyectos por parte de cada participante, mismos que deben ser implementados al regreso del becario a su país de origen. Esto hace que exista una vinculación entre los conceptos y la práctica aplicada a problemas concretos de nuestro entorno.

En Costa Rica hay varios proyectos en ejecución de becarios anteriores que se generaron a partir de conocimientos obtenidos en Japón y que merecen ser divulgados y conocidos por los funcionarios de la Institución y más allá. También hay acceso a los proyectos de los demás participantes latinoamericanos entre los cuales destaco el de un participante de Perú con acciones de mejoramiento de digestores anaeróbicos similares a los que poseemos aquí en la PTAR Los Tajos y el del participante de Argentina con un proyecto de rehabilitación de una PTAR.

Como producto de aplicación práctica y de vinculación en mi caso he propuesto para este curso el siguiente proyecto o "Plan de Acción": *"Diseño e implementación de acciones tendientes a controlar el consumo eléctrico de la PTAR Los Tajos y procurar su reducción"*. Mismo que será ejecutado en el plazo de un año como parte de mis labores en esta obra.



Nombre y firma

Documento elaborado por:



Ing. Carlos Esteban Saborío Herrera.
Coordinador de Mantenimiento PTAR Los Tajos
Dirección R y T GAM



Anexos

Registro fotográfico:



Foto 1. Vista al Sr. Alcalde de Higashi Hiroshima

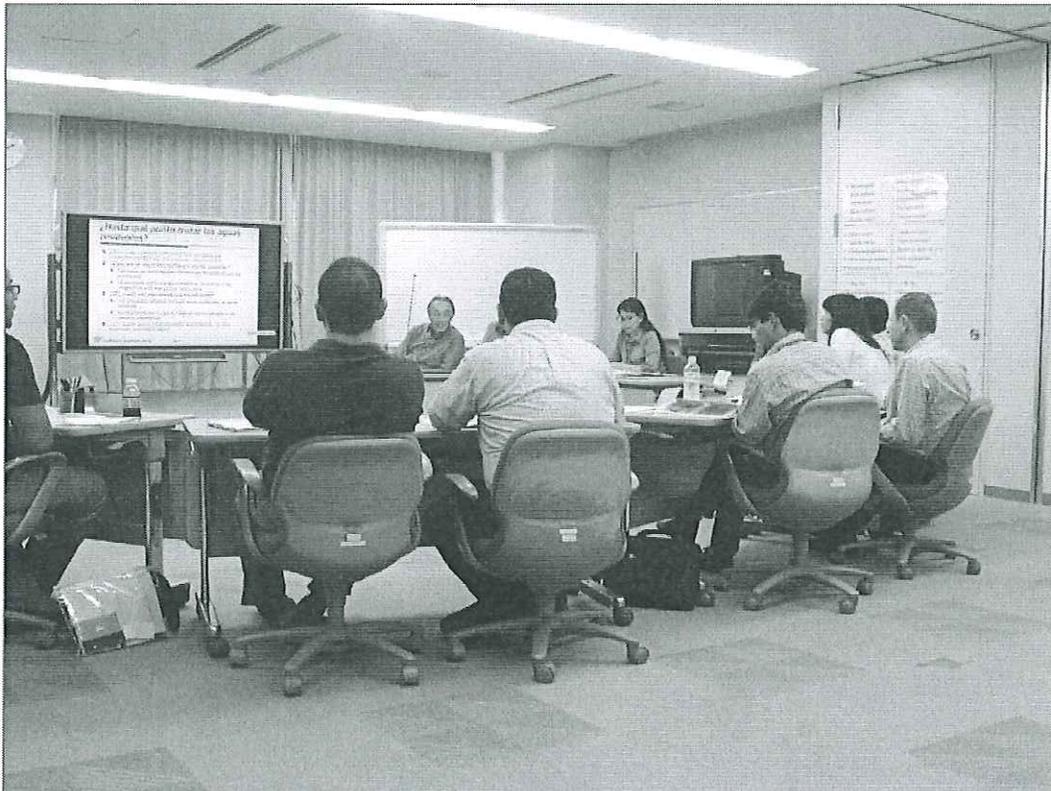


Foto 2. Sesión de trabajo

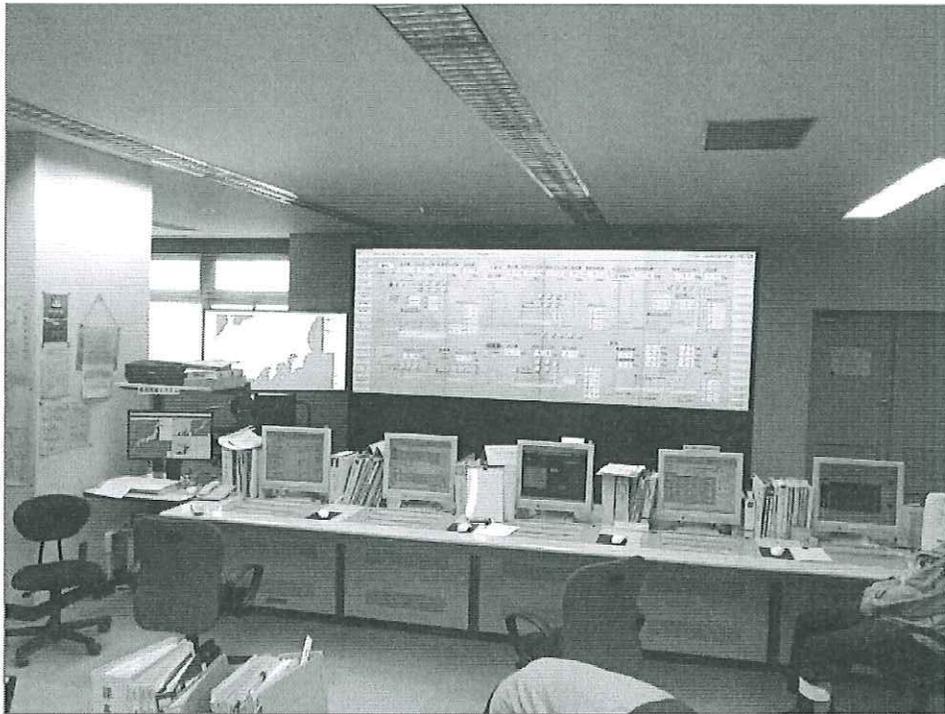


Foto 3. Visita a centro de control Dirección de Alcantarillado, Gobierno Metropolitano de Tokio.

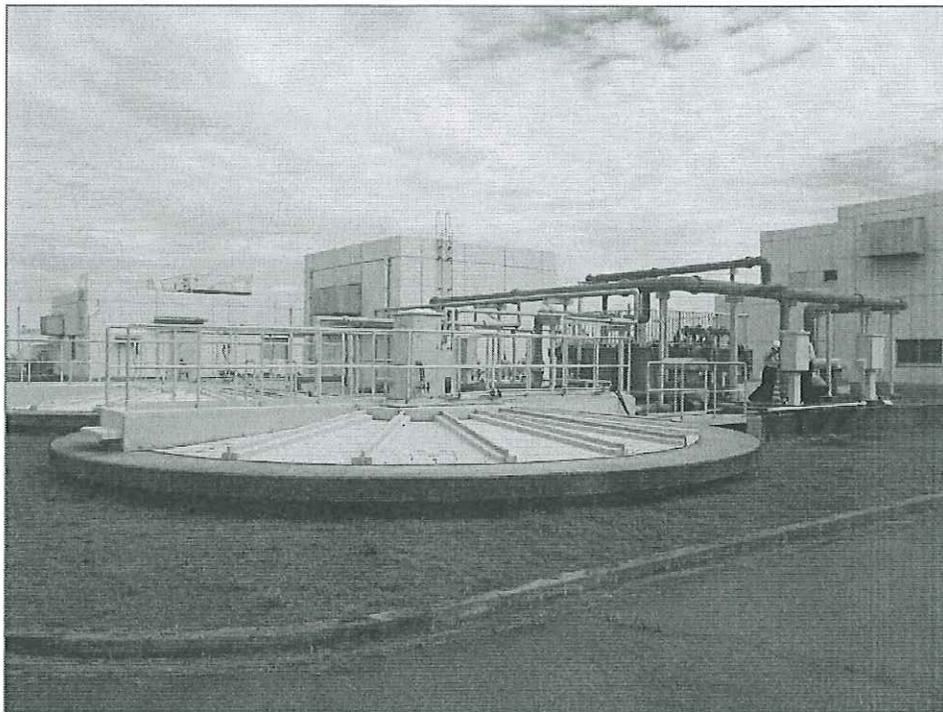


Foto 4. Visita a instalaciones similares a PTAR Los Tajos, Depuradora Kotogawa en Tokio.