

[Seleccione la fecha]

Contenido

Tabla de contenido

Contenido	1
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS	5
VISITA A JAPÓN	6
Día 1	6
Día 2	14
• Clase de japonés básico.	14
• Visita a laboratorios del Departamento Bio producción e Ingeniería ambiental (Departamento de ingeniería).....	14
• Laboratorio de recursos naturales. Profesor: Dr. Machito Mihara	14
• Clase de japonés básico. Naomi Yamada	14
Día 3	24
Día 4	27
Resumen de actividades.....	27
Día 5	37
EN CHIBA UNIVERSITY	37
JPFA JAPAN PLANT FACTORY ASSOCIATION	37
Sistema de charola D.....	44
Fábrica de luz artificial	45
Día 6	46
Día 7	59
RESUMEN	65
Resumen	68
Capacidad de distribución.....	69
Presa Miyagase: funcionando como una presa multipropósito a gran escala	70
Especificaciones Generales.....	70
Prevenir, preservar, almacenar y generar.	71
□ Prevenir inundaciones causadas por tifones o fuertes lluvias.....	72
• Preservar un ambiente saludable en el río.	72
□ Almacenamiento de agua potable	72

Amplia gama de funciones según la situación específica.....	73
Operación de las instalaciones de descarga.....	74
CONCLUSION (VIAJE A JAPON)	77
LITERATURA CITADA	78
ANEXOS.....	80
FOTOGRAFÍAS DEL VIAJE A JAPON.....	80
¿Qué es "ciencia práctica" en el momento de la fundación de la Universidad de Agricultura de Tokio?	81
Asakusa Temple.....	84
Museo Miraikan	86

INTRODUCCIÓN

Desde que el ser humano adoptó la agricultura como una actividad fundamental para su sobrevivencia, ha buscado mejorar sus técnicas de producción, desde las más simples hasta las más sofisticadas hoy en día, las cuales han permitido tener agricultura en zonas con condiciones climáticas extremas y con poca disponibilidad del recurso agua, dichos factores del medio y de recursos disponibles desencadenan una serie de situaciones que afectan los niveles de producción. Esta situación en la agricultura es estudiada y enfrentada por los ingenieros especialistas en irrigación.

Por la anterior situación, un ingeniero en irrigación durante su preparación profesional, es entrenado por todas las disciplinas y ramas de las ciencias que permiten entender y tratar el agua que se destina para el riego, tal como se lleva a cabo durante la formación académica de los ingenieros especialistas en irrigación en el departamento de irrigación de la UACH. Dentro del plan de estudios del ingeniero especialista en irrigación se tiene tres cursos secuenciales (Irrigación I, Irrigación II, Irrigación III) donde se busca concentrar todos los conocimientos adquiridos para observar, analizar, comprender y poder dar una solución a las problemáticas que se presentan en campo en la vida real. Con dicha finalidad, dentro de estos cursos, la universidad autónoma Chapingo financia prácticas de campo, en donde los alumnos podrán convivir de forma directa en el entorno donde se desenvolverán profesionalmente.

En el penúltimo semestre de los alumnos del departamento de irrigación (7°, primer semestre), tienen la oportunidad de realizar un viaje de prácticas de campo a nivel internacional, en un principio se inició con estas actividades en el plan de estudios del ingeniero en irrigación, se contaba con la única opción de visitar al país vecino (EUA), pero por primera vez en esta ocasión la generación 2017-2018 tuvo la oportunidad de tener tres opciones (rutas) para realizar el viaje de prácticas de campo, las cuales se agregaron la ruta a Japón y Cuba.

En la ruta tradicional a EUA, se siguió el itinerario que se ha llevado a cabo en años pasados, sin embargo en esta ocasión solo se visitaron 9 sitios, cuando originalmente eran 10 sitios de visita, pero por cambios del personal en la administración en las instituciones impidieron cubrir los diez sitios que se pretendían al principio del curso.

Mientras tanto en la ruta a Japón, el profesor a cargo de esta ruta, se encargó de planear los sitios (8 sitios) en donde se llevarían a cabo las visitas o prácticas para cumplir con los objetivos del curso, por otro lado la tercera ruta que se generó (Cuba) se planearon los puntos de visita en función a los contactos que tenía el profesor a cargo de la ruta (dos sitios).

Las fechas de salidas del campus universitario de la UACH fueron diferentes, el primer grupo en salir fue la ruta a EUA, seguida por la ruta Japón, y finalmente la ruta a Cuba. En donde se desarrollaron actividades diferentes tal como se presentan en el presente informe generacional (generación 2017-2018) en la cual es un testimonio de las experiencias vividas en cada nación por los estudiantes asistidos a cada ruta. Las cuales permitirán ampliar el panorama de visión del alcance de la ciencia y la ingeniería en el área de la agricultura.

OBJETIVOS

- A) Conocer la importancia que se le da a la investigación científica referente al agua y la agricultura en otros países del mundo.
- B) Aprender las formas de enseñanza a todos niveles en instituciones de educación pública y privada que se encuentran en fuera de nuestro país.
- C) Conocer y adoptar otras culturas referentes al agua que se están practicando fuera de nuestro país.
- D) Conocer las formas de vidas que se desarrollan en otros países que están en función a las condiciones económicas, políticas y sociales.
- E) Emitir comparativas entre México y los países visitados en la temática del agua.
- F) Observar las tecnologías que se están desarrollando en la agricultura en otros países.

VISITA A JAPÓN

Día 1

1.1. Estructura del mercado estudiantil de NODAI

El mercado de NODAI es una empresa estudiantil en la cual se venden y distribuyen distintos productos agrícolas procesados tanto a nivel nacional como a nivel internacional en Japón.

Dicha empresa está formada prácticamente en su totalidad por alumnos de la Universidad de Agricultura de Tokio (NODAI); se podría decir que el 100 % de su plantilla de trabajo esa formada por estudiantes, siendo 30 alumnos los que laboran actualmente en el mercado y el Representante Director es el Dr. Hidezaku Toyohara.

Los productos que se venden son principalmente bebidas y jaleas. Estos productos son elaborados por profesores e investigadores de la universidad y las materias primas son aportadas por productores egresados de la Universidad distribuidos en todas las prefecturas de Japón desde Hokkaido hasta Okinawa. De esta manera se logra un crecimiento simbiótico de todas las partes involucradas en el mercado de NODAI, esto porque los productores tienen asegurada una venta de sus cultivos, los profesores tienen las materias primas necesarias y al elaborar los productos pueden seguir desarrollando sus investigaciones y por último los alumnos que trabajan en el mercado pueden obtener experiencia laboral en cuanto al mercado existente en Japón y la forma en que hay que desenvolverse ante los clientes. Así mismo se garantiza que todos y cada uno de los productos ofertados por el mercado cumplan con todos los parámetros de calidad e higiene sanitaria necesarios.

En este punto cabe mencionar que las actividades que realizan los estudiantes son principalmente las de empaclado, venta y envío de productos; además estas actividades para ellos representan sus prácticas pre profesionales. Sin embargo, al ser el estudio y las clases lo primordial en el quehacer de cada estudiante, todo alumno que trabaje en el mercado lo debe hacer en sus horas libres y sin afectar sus clases o tareas curriculares.



Ilustración 23: Venta de productos de los producto cosechados (Obtenido de la página oficial de Facebook 株式会社メルカード東京農大, consultada en 2017).



Ilustración 24: Venta de productos de los producto cosechados (Obtenido de la página oficial de Facebook 株式会社メルカード東京農大, consultada en 2017).

1.2. Historia del mercado estudiantil de NODAI

- El mercado fue fundado el 6 de abril del 2004 en las instalaciones centrales de la Universidad de Agricultura de Tokio (NODAI).
- La Universidad actualmente cuenta con tres empresas de este tipo.
- Existen alrededor de 160 000 egresados de la Universidad de NODAI los cuales en su gran mayoría contribuyen con las materias primas para la elaboración de los productos vendidos en el mercado de la escuela.
- Este mercado se rige bajo las palabras del lema de la Universidad que dice: “La Ciencia Práctica” que significa que todo lo aprendido en clase mediante la teoría debe ser llevado a la práctica.

1.3. Proyectos del mercado estudiantil de NODAI.

Actualmente el mercado tiene varios proyectos con algunos países del mundo en los que el principal objetivo es promover y activar la economía de los países asociados con Japón. Entre estos proyectos destacan.

- Cultivo de Camu camu en Perú.
- Cultivo de Sachai inchi en Taiwan.
- Cultivo de Yamu en Gana.

1.4. Camu-Camu en Perú.

El camu-camu de nombre científico *Myrciaria dubia*, es un arbusto nativo de la Amazonía peruana, crece también en algunas regiones de Colombia y Brasil, se desarrolla en forma silvestre en los suelos aluviales inundados durante la época de lluvias. Se encuentra principalmente a lo largo de los ríos Putumayo, Ucayali y Amazonas y sus afluentes, en el sector ubicado entre las localidades de Pucallpa (sobre el río Ucayali) y Pebas (sobre el río Amazonas) y puede llegar a medir hasta 8 m de altura.

Es una fruta pequeña, de color rojizo y sabor levemente ácido. Y aunque suelen emplearse sus hojas e incluso la corteza del árbol con fines curativos, el uso más difundido es el de su fruto, gracias principalmente a sus elevados niveles de vitamina C.

Se estima que en su pulpa este superalimento puede conseguirse una concentración de esta vitamina 30 veces mayor en comparación con otras frutas, como la naranja o el limón.

División:	Fanerógamas
Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledonales
Orden:	Mirtales
Familia:	MYRTACEAE
Género:	<i>Myrciaria</i>
Especie:	<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K) McVaugh

Ilustración 25: Clasificación Taxonómica del Camu- camu.



Ilustración 26: Fruto de Camu – camu.



Ilustración 27: Flor de la planta de Camu - camu.

1.5. Proyecto de Camu-camu en las provincias de Perú.

“El mercado estudiantil agrícola de la universidad agrícola de Tokyo como Empresa para disminuir Riesgos en Perú.”

Esta asociación ha trabajado a través del tiempo en la Región Amazónica de Perú e inicialmente sus propósitos fueron luchar contra la pobreza, problemas de medidas sociales, problema de las drogas y medidas de protección de la naturaleza y las actividades principales. La forma en que ha combatido estos cuatro puntos es:

1. Alivio de la pobreza

En la zona del Amazonas, donde apenas se obtienen ingresos en efectivo, incluso si se siembran cultivos agrícolas, se promueve el cultivo de camu-camu y el mercado en conjunto con la Universidad de Agricultura de Tokio compra la producción cosechada a precios razonables y es económicamente mejor que la presente estructura de producción en Perú.

2. Contramedida de problemas sociales

En dicha región un grupo que estaba activo principalmente para los pobres en el área rural se volvió extremista, se convirtió en un grupo guerrillero, en terroristas. Debido a esto la tarea de esta asociación ha sido la de animar a los grupos que corrieron en la dirección incorrecta a trabajar mejorando los niveles de vida cultivando levas y aprovechando al camu – camu.

3. Contramedidas contra los problemas de drogas

El principal lugar productor de Coca que es la materia prima de la cocaína en la época actual es Perú. Los agricultores cultivaban coca, sabiendo que eran ilegales para sobrevivir porque no había otros ingresos disponibles para los agricultores. Así que con estos agricultores han tenido como objetivo fomentar el cultivo de camu - camu en lugar de coca y reducir el área de cultivo de coca.

4. Medidas de protección de la naturaleza

Se dice que la zona de la selva amazónica es el pulmón de la tierra porque la planta suministra una gran cantidad de oxígeno, pero el área de bosques está disminuyendo rápidamente debido a la perturbación humana. Este es un gran problema no solo para las personas locales sino también para todos los seres humanos.

Es muy difícil para las personas simplemente plantar para reforestar, pero si con ello pueden obtener ingresos, será posible; y aprovechando que las levas y el cultivo de Camu - camu pueden crecer incluso en lugares que no se pueden plantar otras plantas. La asociación ha decidido contribuir un poco a la conservación de la naturaleza mediante la reforestación de Camu - camu y el aumento de la superficie forestal.

Las actividades futuras son las siguientes.

1. Promoción del cultivo camu – camu.
2. Distribución de plántulas camu – camu.
3. Orientación de cultivo de camu – camu.
4. Promoción del producto camu –camu.

El rendimiento de camu - camu ha estado aumentando constantemente año tras año. Por lo tanto, entre las principales actividades actuales y futuras la número 4: promoción del producto Cam Cam" se ha convertido en la más importante.

Para poder convencer a la población de la viabilidad del proyecto se establecieron granjas experimentales en Perú en las cuales se logró reducir el ciclo del cultivo de 6 a 3 años.

Debido a lo anterior en el año de 2010 ya se contabilizaron alrededor de 600 hectáreas de cultivos de camu - camu bien establecidos.

Con este proyecto se ha logrado que los hombres tengan un trabajo digno en el campo dedicados a la producción del camu - camu mientras que las mujeres un trabajo de separación de fruto en los distintos centros de acopio de la producción del cultivo.

1.6. Sacha Inchi en Taiwán.

La altura del árbol perteneciente a la familia Euphorbiaceae de las tierras altas del Perú es una planta perenne de unos 2 m de longitud y también se llama "nueces de inca".

Las flores florecerán aproximadamente 6 meses después de la siembra y después de unos 8 meses darán una forma peculiar como una estrella con un diámetro de 3 a 5 cm.

Al principio es de color verde brillante y se vuelve marrón maduro cuando madura y es hora de cosechar. En los Estados Unidos y en el extranjero, llama la atención como una planta que puede tomar "aceite vegetal rico en omega-3".
"¿Qué es un ácido graso omega-3?"

Hay dos tipos de ácidos grasos que constituyen el petróleo. "Ácido graso saturado" contenido en mantequilla y carne y "ácido graso insaturado" contenido en aceite vegetal y pescado.

Los ácidos grasos Omega-3 se clasifican como "ácidos grasos insaturados" entre estos. Recientemente, la funcionalidad de este ácido graso omega-3 ha llamado la atención, y la caloría del aceite es igual a 9 kcal por g, pero los ácidos

grasos insaturados como el omega 3 se caracteriza por una menor acumulación en el cuerpo.

Aunque es "aceite" con una imagen mala como grasa y grasa, es importante no evitar el "aceite", sino saber qué tipo de "aceite" tomar y cómo equilibrarlo.



*Ilustración 28: Planta Sacha-inchi. (Obtenida de la página oficial
農大市場は東京農業大学の学生ベンチャー企業です. Consultada
en 2017)*



*Ilustración 29: Planta Sacha-inchi. (Obtenida de la página oficial
農大市場は東京農業大学の学生ベンチャー企業です. Consultada
en 2017).*



*Ilustración 30: Planta Sacha-inchi. (Obtenida de la página oficial
農大市場は東京農業大学の学生ベンチャー企業です. Consultada
en 2017).*

1.7. Proyecto de Sacha inchi en las provincias de Taiwán.

En la región de Taiwán el proyecto que se desarrolla con la sachá inchi es prácticamente el mismo que en la región amazónica de Perú solo que en este caso se produce principalmente aceite y existe un intercambio de materias primas entre ambos países.

El producto extraído es un aceite rico en ácidos grasos omega 3 y vitamina E, tomado de las semillas de la planta del nuevo producto de este verano, originario de la sierra peruana y es obtenido apretando con cuidado nueces de Sacha inchi seleccionadas localmente por graduados agrícolas en Japón. Este producto representa una excelente fuente de omega 3 para la dieta de los japoneses.

Día 2

RESUMEN DE ACTIVIDADES

- **Clase de japonés básico.**

Esta actividad consistió en la asistencia de todo el grupo a una clase de japonés básico donde la profesora Naomi Yamada realizó didácticas con las cuales se fomentó el aprendizaje de frases cotidianas en japonés así como expresiones que podrían ayudarnos en nuestra estancia dentro de la Universidad.

- **Visita a laboratorios del Departamento Bio producción e Ingeniería ambiental (Departamento de ingeniería)**

Esta visita fueron dirigidas por el Prof. Shinji Suzuki el cual primeramente nos llevó a la parte de campo a observar los invernaderos y la estación metereológica con la que se encuentran trabajando los estudiantes de la Universidad. Ya en el aula nos proporcionó material para llevar a cabo la clase así como una explicación detallada del funcionamiento de los lisímetros observados en campo.

- **Laboratorio de recursos naturales. Profesor: Dr. Machito Mihara**

Fuimos recibidos por el Prof. Machito Mihara así como por sus estudiantes de posgrado dentro del laboratorio, y se nos dio una breve explicación de que clase de investigaciones se llevan a cabo ahí, así como se nos pidió realizar a lo largo de la clase una dinámica para entender mejor el comportamiento de las cuencas y sus escurrimientos de una manera clara y cooperativa ya que para concluir ese análisis todos los estudiantes debimos participar aportando el dato que se nos solicitó.

1.8. **Visita a instalaciones de Tokio Nodai**

- **Clase de japonés básico. Naomi Yamada**

El segundo día del viaje comenzaron las actividades a las 9:00 am en los salones de la Universidad de Agricultura de Tokio, en donde recibimos lecciones de japonés básico, comenzamos con la primera lección que fue de saludos,

despedidas y formas de respeto. En Japón se utilizan varias despedidas y saludos, los cuales dependen de la situación en la que se encuentre quien los dice, ya seas anfitrión, si llegas a casa, si te vas de casa, etc.). Pudimos apreciar la diferencia de las clases ya que estas son más didácticas y hay más interacción entre el profesor y el alumno.



Figura 42. Lección de saludos y despedidas.

Después de practicar la pronunciación de palabras básicas, la profesora Naomi realizó una actividad formando dos equipos, donde los integrantes de cada equipo competían por decir correctamente una frase en japonés, y el equipo ganador de premio recibía incentivos en este caso, postres. La clase nos ayudó para los siguientes días que estuvimos en Japón ya que gracias a estas podíamos decir gracias, buenos días, presentarnos, y despedirnos.



Figura 43. Premio de la primera actividad.

Las siguientes actividades se realizaron de la misma manera, primero se practicaba la pronunciación con ayuda de la profesora y después se realizaba una actividad de competencia para obtener un incentivo. Realizamos el juego de bingo



Figura 44. Actividades en equipo.

para practicar los números en japonés.

Como comparación en las clases en el departamento de irrigación en nuestro punto de vista es lo que hace falta cambiar las clases en el departamento para hacerlas más interactivas y con un modelo de competencias, ya que esto facilita el desarrollo de las actividades académicas.



Figura 45. Repaso de lecciones.

Al finalizar la clase realizamos un repaso de todo lo que habíamos aprendido en el transcurso de la clase, esto nos ayudó para la retención de las palabras en japonés.

1.9. Visita a laboratorios del Departamento Bio producción e Ingeniería ambiental (Departamento de ingeniería)

1.9.1. Environmental Soil and Water Engineering (Ingeniería ambiental de suelo y agua). Profesor Shinji Suzuki

El profesor es titular en el laboratorio, el cual se conocía antes como laboratorio de Irrigación y Drenaje, actualmente cuenta con dos secciones de estudio que son la física de suelos y la meteorología. Con estos dos ejes rectores se busca responder a los problemas de desertificación y cambio climático en Japón. Como primera actividad nos llevo a la estación meteorologica que cuenta la universidad y nos explicó su funcionamiento. Es de suma importancia ya que en los ultimos años en Japón se han presentado cambios en su clima que ha provocado algunos inconvenientes.



Figura 46. Profesor Shinji Suzuki

Se cuenta con estación meteorológica que cuenta con los siguientes sensores:

- Temperatura y humedad
- Velocidad y dirección del viento (en Japón durante el invierno el viento viene del norte y en verano viene del sur)
- Radiación solar
- Contenido de humedad del suelo (cada 5 cm de 5-45 cm de profundidad)
- Tanques evaporímetros
- Data logger (almacena los datos de cada minuto).



Figura 47. Estación meteorológica de la Universidad de Agricultura de Tokio.

Este sistema ayuda a saber cuánta lluvia cae al suelo, cuánta se queda en él y cuánta agua se evapora. Además, ayuda a cuantificar la cantidad de días seguidos que existen en el periodo de mayo a octubre sin lluvia.

Este sistema tiene la característica a de que se han puesto sensores de humedad de suelo sobre la superficie del mismo para observar la cantidad de lluvia que se acumula sobre la superficie y la posible erosión que puede suceder. Con este sistema y sus características se busca investigar el efecto de los días sin lluvia, ya que la cantidad de precipitación a lo largo del periodo antes mencionado se ha conservado, pero su intensidad ha variado mucho.



Figura 48. Sensores de humedad en el suelo.

En este laboratorio también cuentan con cuatro lisímetros con balanzas y drenaje para estar al tanto de las variaciones en la masa de las muestras de suelo y poder estimar la evapotranspiración real de los cultivos y con ayuda de otros instrumentos del sistema poder calcular los coeficientes de cultivo K_c .



Figura 49. Lisímetros con balanzas y drenaje.

La otra parte que se nos mostró fue la del experimento con el cultivo de tomate en el que se tenían diferentes tratamientos (lámina de riego) para observar el comportamiento del cultivo a través de la medición de parámetros como el azúcar, el contenido de clorofila y la distribución de raíces. Las láminas que se estuvieron manejando fueron: 2,3 y 5 mm/día, es importante recalcar que este experimento se encontraba bajo cubierta para evitar que la lluvia natural interfiriera con este.



Figura 50. Invernadero de tomate.

Otro de los experimentos que se están realizando en este laboratorio es el de la observación de la distribución de raíces en suelos compactados contra los que no lo están y con la misma cantidad de lluvia, al parecer no hay diferencias significativas.

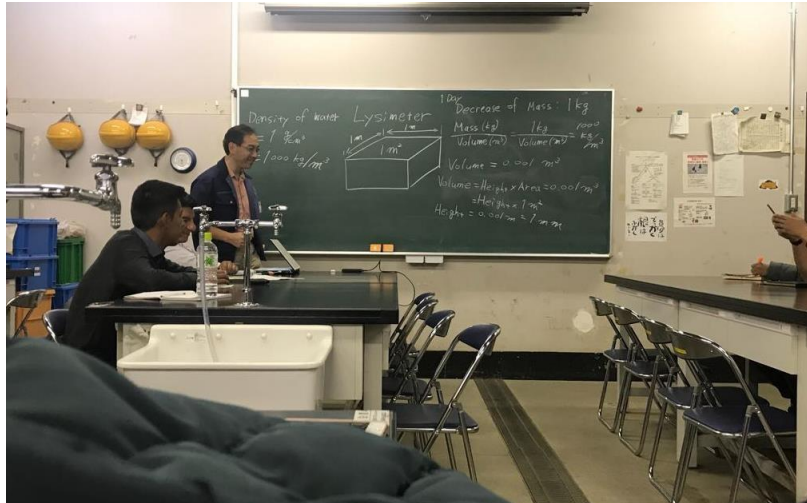


Figura 51. Explicación de visita de campo.

1.10. Laboratorio de recursos naturales. Profesor: Dr. Machito Mihara

En este laboratorio se encuentran realizando investigación, estudiantes de posgrado provenientes del extranjero, de países como: Malasia, Afganistán, Nepal y Kenia. Los trabajos que están realizando son acerca del análisis de distribución de partículas del suelo, experimentos de escurrimientos, asistencia y manejo de GIS para el estudio de erosión del suelo, compostaje, y conservación de suelos.



Figura 52. Alumnos de intercambio.

Dentro de la plática se nos habló de la agricultura sostenible que, en términos generales, contribuye a mejorar la calidad ambiental y los recursos básicos de los

cuales depende la agricultura, satisface las necesidades básicas humanas, es económicamente viable y mejora la calidad de vida del productor y la sociedad.

Los tres factores a considerar en la agricultura sostenible son:

Factor ambiental: Calidad de suelo y agua, conservación de suelo y recursos naturales y el sistema de producción.

Factor económico: Productividad, economía local, valor del producto.

Factor social: Capital social y capital humano

El principal problema con la agricultura y los recursos naturales es la pérdida de partículas de suelo y nutrientes disueltos, para ello debemos emplear técnicas de conservación de suelos.

Partículas de nutrientes: nitrógeno orgánico, amonio nitrogenado y fosfato PUEDEN ser capturados por estrategias de conservación de suelos.

Nutrientes disueltos: nitrato nitrogenado, nitrito nitrogenado y fosfato NO PUEDEN ser capturados por estrategias de conservación de suelos.

Las estrategias de conservación de suelos se describen a continuación:

Fertilización orgánica, irrigación apropiada, rotación de cultivos, reforestación como estrategias no mecánicas.

Y como estrategias mecánicas: Construcción de terrazas y canales de captación

¿Cómo evaluar las pérdidas de nutrientes en cuencas?

La calidad del agua y el caudal que fluye son claves para evaluar la pérdida de nutrientes de cuencas cuya área A está en km².

Descarga del río: Q m³/s

Concentración de nutrientes: C ppm = C mg/L = C g/m³

La carga de nutrientes del río puede ser calculada como sigue:

Carga: L g/s = Q m³/s x C g/m³

(La carga de nutrientes significa la cantidad de nutrientes que están fluyendo en el río por segundo)

La carga específica de nutrientes puede ser calculada como sigue:

Carga específica: SL g/s/km² = L g/s entre A km²

(Carga específica significa la cantidad de carga de nutrientes por unidad de área de la cuenca).

Día 3

1.11. Visita al Museo Nacional de Ciencias e Innovación.

Resumen de la actividad: Se recorrieron los 5 pisos del museo, donde pudimos observar las últimas novedades científicas que se presentan en este país, en el tercer piso pudimos observar robots, y en el quinto una película en el planetario. Esta actividad la realizamos el sábado 2 de diciembre, El Museo Nacional de Ciencias e Innovación, llamado comúnmente Museo Miraikan, es un museo interactivo donde se puede experimentar con las últimas novedades científicas y conocer las tendencias que determinarán los próximos años.



Figura 53. Museo Nacional de ciencias e innovación.

A diferencia de otros museos de la ciencia, en el Museo Miraikan no encontraras los típicos experimentos físicos, sino que su exposición va mucho más allá y explica conceptos bastante complejos. Desde que entramos a la instalación pudimos observar múltiples experimentos relacionados con la

tecnología, lo más impresionante que se puede admirar es la pantalla en forma de globo terráqueo, como se encuentra solo sostenido por unos cables.



Figura 54. Interior del museo, pantalla en forma de globo.

Las imágenes de las nubes que flotan por la pantalla se crean a partir de las tomadas por un satélite meteorológico cada día y es así como se consigue una imagen realista de cómo se percibe la tierra desde el espacio. Desde el globo pantalla se reproducen, además, animaciones que nos explican, por ejemplo, la evolución o funcionamiento de nuestro mundo.

Al comenzar el recorrido en el museo, lo primera actividad que realizamos es observar el espectáculo que se realiza con el robot honda, la función tuvo la duración de 10 minutos donde se pudo observar el robot corriendo, bailando y hablando.



Figura 55. Función del robot honda

Cada piso está dedicado a un aspecto específico de investigación y desarrollo. El tercer piso es el territorio de los robots, en el quinto piso puedes visitar una réplica de la estación espacial internacional que da una buena idea de la vida en el espacio. En el cual observamos una función de una película en 3D en el planetario, en el domo 'Gaia' que tiene proyecciones de vistas del cielo y se convierte en un planetario.



Figura 56. Baños en una nave espacial.

En este museo se nos dan a conocer datos sobre la robótica, la informática y sus aplicaciones, los viajes por el espacio e incluso tienen un apartado dedicado a la medicina y a la química. También se presentan exposiciones sobre la detección y predicción de terremotos, las leyes naturales que gobiernan el universo y la exploración de los fondos submarinos. Es una gran experiencia admirar todas las salas de este museo ya que la mayoría son interactivas.

Día 4

Resumen de actividades

- ✓ Bahía de Tokio Aqua-Line.

Se trata de un túnel dentro del mar de aproximadamente 9.5 km a una profundidad máxima de 60 m y un puente de 4.4 km.

- ✓ Visita a la presa Mishima.

La presa Mishima es una de las más pequeñas de Japón, aunque irriga una gran cantidad de terrenos agrícolas

- ✓ Tanque elevado regulador de presión.

Cuenta con un almacenamiento total de 3000 m³ y un dispositivo regulador de presión que administra agua a todos los canales dentro de la prefectura Chiba.

- ✓ Visita a terrenos agrícolas de arroz.

Método más sofisticado en nivelación de tierras para obtener un mejor manejo agrícola dentro del periodo del cultivo de arroz, debido a sus demandas hídricas.

1.12. Aqualine Bahía de Tokio

La vía Aqualine Bahía de Tokio consiste en un túnel submarino que discurre por debajo de la bahía de Tokio y un puente, que une Kawasaki, en la Prefectura de Kanagawa con Kisarazu, en la Prefectura de Chiba, al extremo opuesto de la bahía de Tokio.

La característica que la hace peculiar no es su longitud 15.1 Km, sino que 4.4 Km de ella transcurren por un puente construido sobre el mar, y 9.5 Km por un

túnel submarino que lo convierte en el más largo del mundo de dicado al tránsito de vehículos. El diámetro exterior de este último es de 13.9 m y el interior de 11.9 m. En el punto donde se unen túnel y puente, existe una isla artificial llamada Umihotaru (mar de luciérnagas) en la que se han construido un área de descanso, restaurantes, tiendas y centros de diversión. La isla constituye por sí sola un foco de atracción turística, y desde su inmenso aparcamiento, se contemplan unas vistas panorámicas de 360° que alcanzan la bahía de Yokohama, la Torre de Tokio, el Makuhari Messe, o el monte Fuji.

El aire es suministrado al túnel a través de una torre (la torre del viento) construida en su centro que utiliza como fuente de energía el viento casi constante que sopla la bahía. Esta autopista, inaugurada el 18 de diciembre de 1997 tras 31 años de construcción y un costo de 11.200 millones de dólares en el momento de la apertura, ha reducido significativamente el tiempo de traslado entre las dos ciudades que une, ya que evita pasar por el centro de Tokio y recorrer los casi 100 Km antes necesarios.



Ilustración 31 Vista del puente de 4.4 km desde la Isla artificial Umihotaru

Esta es la cara del cortador de una de las máquinas de protección de lodo utilizado para perforar el túnel submarino para el Tokyo-Wan Aqua-Line Highway.

Las ocho máquinas de escudo de lodo comenzaron a perforar túneles de Ukishima, Kaze-no-To y Umi-Hotaru islas hechas por el hombre, y los túneles se

unieron en las respectivas centros debajo del mar para formar dos tubos de 9.5 km de longitud.

Los 14.14 metros de diámetro de la máquina de escudo es el más grande del mundo. La operación de perforación fue llevado a cabo girando la cara del cortador durante 24 meses entre agosto de 1994 y agosto de 1996, cuando el túnel la excavación fue completada

Al sentir la superficie desgastada de las brocas, puede decir las dificultades de la operación de perforación.



Ilustración 32 Cara del cortador de una de las máquinas de protección de lodo utilizado para perforar el túnel submarino para el Tokyo-Wan Aqua-Line Highway

1.13. Presa Mishima

Mishima presa se encuentra en el Seiwa, es para uso de la agricultura irrigando aproximadamente 1600 ha de cultivo de arroz con una capacidad de embalse de 5 millones de toneladas, la fuente de agua es el río Koito, es una de las presas más pequeñas de Japón y se terminó en 1955.



Ilustración 33 Presa Mishima

Están trabajando con la automatización de los canales, 42.3 km de canales. La cortina está hecha de materiales graduados en el interior y la superficie está cubierta de concreto. El vertedor en estos momentos está en mantenimiento, recubriendo las grietas con concreto y acero, el concreto tiene un espesor de 20 cm, el recubrimiento lo hacen por partes.



Ilustración 34 Parte del vertedor ya restaurado.



Ilustración 35 Vertedor en mantenimiento recubriendo grietas.

Cada año están monitoreando el azolve, y aun no tienen problema. Si la tuvieran desazolvarían con máquinas.

La obra de toma cuenta con 4 compuertas: una manejada manualmente y tres deslizantes, el tubo tiene un diámetro de 3.30 m.



Ilustración 36 Descripción y ubicación de la obra de toma



Ilustración 37 Al fondo la obra de toma

En la caseta de control, se manejan las compuertas. Tenían equipos donde describía el estado de la presa, es decir, el volumen de agua que entra y sale, la altitud a la que se encuentra.

1.14. TANQUE CIRCULAR ELEVADO, REGULADOR DE PRESION

Fue construido en 2005, tiene una dimensión de 10.550 m de altura, 21.100 m de diámetro. Cuenta con un almacenamiento total de 3000 m³.

Entre sus componentes cuenta con un dispositivo que controla la presión del agua suministrada por la presa Mishima la cual se extiende por una gran cantidad de canales para riego de superficies agrícolas dentro de la prefectura.

La selección del sitio más adecuado para ubicar un tanque de regulación se obtiene tras la consideración de un conjunto de factores que muy a menudo son contrapuestos entre sí. Estos factores son, entre otros, los siguientes: Es preferible que la alimentación del tanque se efectúe por gravedad, dada su mayor economía, esta condición puede cumplirse sólo en ocasiones y en terrenos accidentados, pues en terrenos planos es necesario recurrir al bombeo. La alimentación de los tanques a la red de distribución se debe efectuar por gravedad, por lo que el tanque debe tener la suficiente altura para asegurar en cualquier instante y en todos los puntos de la red una presión suficiente. Es conveniente elevar el tanque algunos centímetros sobre la cota estrictamente necesaria, para prever tanto incrementos de consumo como disminución del diámetro, por incrustación de las tuberías.



Ilustración 38 Tanque elevado



Ilustración 39 Dispositivo regulador de presión.

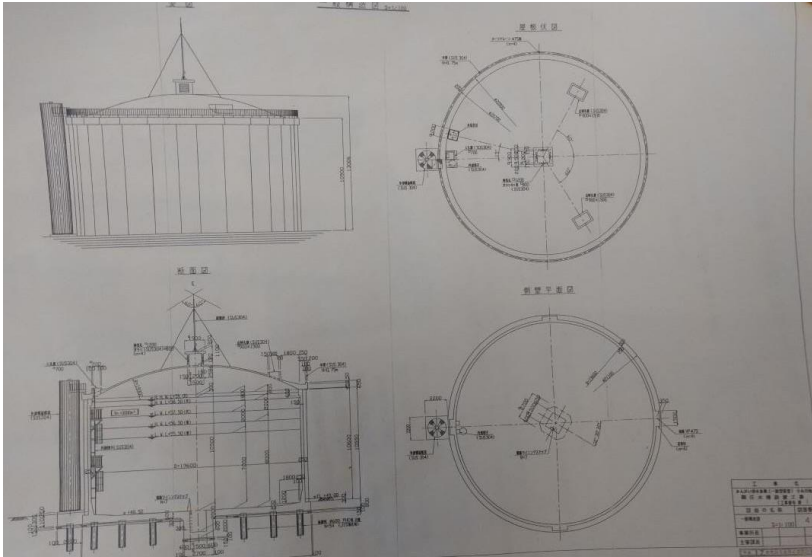


Ilustración 40 Dispositivo regulador de presión.



Ilustración 41 Ubicación del tanque elevado.

1.15. NIVELACIÓN DE TIERRAS (CULTIVO DE ARROZ)

La nivelación de tierra para el cultivo de este cereal consiste en modificar el microrrelieve natural o modificado, uniformizándolo o alisándolo, manteniendo la pendiente o cambiándola, con objeto de poder mejorar y facilitar el establecimiento del cultivo bajo riego, su manejo agronómico y desarrollo posterior. En las primeras introducciones esta práctica está asociada a facilitar el manejo del agua en métodos de riego superficial o por gravedad, y facilitar el drenaje del campo en siembra de diversos cultivos anuales. Además de estos beneficios, también se ha

comprobado que coadyuva en la eficiencia y eficacia de otras prácticas agronómicas asociadas al manejo propio del cultivo arrozal.

La nivelación del suelo produce un conjunto de ventajas que favorecen la producción de arroz bajo riego, a saber: propician una mayor eficiencia en las operaciones de preparación de suelo y siembra; permiten el manejo agronómico más preciso del cultivo; potencian la eficiencia de aplicación de insumos y la respuesta del cultivo; contribuyen al control de malezas, plagas y enfermedades; mejoran el manejo del riego con economía del agua y ahorro de tiempo y facilitan las labores de cosecha y eliminación de los efectos negativos de la erosión, por lo tanto una mejor conservación del suelo y un mayor aprovechamiento de los fertilizantes y de otros cuidados culturales.

En la nivelación con láser se siguieron los siguientes pasos: levantamiento topográfico en cuadrículas, determinación de las pendientes óptimas y movimientos de tierra, con la aplicación de software. Se emplea un equipo Láser formado por un emisor de rayos Láser, un receptor, un mástil, niveladoras y otros equipos muy tecnificados.



Ilustración 42 Equipo utilizado en la nivelación.

Los productores de esta región agrícola decidieron juntar sus pequeñas porciones de terreno para obtener una gran extensión y resultara redituable la preparación del terreno en el cultivo de arroz. Utilizan un canal revestido que controla el nivel freático ya establecido, el cual funciona como dren al contener huecos rectangulares sin revestir en el fondo de este.



Ilustración 43 Canal de drenaje.

Día 5

1.16. VISITA A LA ASOCIACIÓN JAPONESA DE FÁBRICA DE PLANTAS EN CHIBA UNIVERSITY

JPFA | JAPAN PLANT FACTORY ASSOCIATION

6-2-1 Kashiwa-no-ha Kashiwa, Chiba 277-0882 JAPAN

Tel&Fax +81-47137-8318

Facebook <https://www.facebook.com/npoplantfactory.org>

Twitter <https://twitter.com/npoplantfactory>

Email info.english@npoplantfactory.org

Introducción

La Asociación de Fábricas de Plantas de Japón (JPFA) es una organización sin fines de lucro fundada en 2010 por las facultades de la Universidad de Chiba que

participan en el Proyecto de Fábrica de Plantas financiado por el Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca de Japón.

Su objetivo es ofrecer una solución viable a los problemas actuales relacionados con la alimentación, el medio ambiente, la energía y el uso de los recursos mediante el desarrollo y la difusión de sistemas de fábricas de plantas sostenibles que ahorran recursos y son respetuosos del medio ambiente.

Creemos que las fábricas de plantas también producen productos agrícolas de alta calidad, aumentan los ingresos de los agricultores y mejoran la calidad de vida de la población local al generar oportunidades de empleo.

La universidad de Chiba cuenta con invernaderos para investigación y para prácticas de los alumnos, de los cuales 6 funcionan con luz solar y 4 con luz artificial, (2 con luz fluorescente y 2 con luz LDC).

1.16.1. Invernadero 1

Utilizan un el sistema NTF, se siembra la semilla en sustrato y posteriormente se trasplanta a una solución líquida comercial (hidroponia), las camas en las que se encuentran colocadas las charolas tienen pendiente, esto con la finalidad de que los excesos de agua se almacenen al final en un tanque, siendo analizadas las muestras semanalmente (pH y CE) por los alumnos, Para el control de la temperatura el tanque cuenta con un tubo en espiral , por el cual se hace circular agua fría en verano y agua caliente en invierno manteniendo la temperatura de la solución entre 22 y 25° C.



Figura 44 Producción de hortalizas en hidropónia.



Figura 45 Tanque recolector de excesos de solución con resistencia para control de temperatura.

5.1.2. Invernadero 2

El cultivo establecido en este invernadero es pepino japonés, el cual está injertado en calabaza (en la raíz), esto debido a que la raíz de la calabaza es más resistente a las bajas temperaturas y a las enfermedades. El sistema cuenta con sustrato de fibra de coco en pendiente, y cuenta con tanques de fertilización al final de cada cama. El sistema de riego es por goteo con separación de emisores a cada 10 centímetros. Las dimensiones estándar del pepino para cosecha son 20 cm de largo con un peso de 120g.



Figura 46 Sistema de riego por goteo para cultivo de injerto de pepino japónes.

5.1.3. Fábrica 1

En esta fábrica se produce tomate y la estructura cuenta con un sistema de captación de agua de lluvia y un sistema de calefacción eléctrica. Los materiales utilizados para la conducción y captación del agua son de plástico debido a que los materiales metálicos liberan zinc y cobre, los cuales afectan a las plantas. El sustrato es de arena y la cama tiene la forma de la figura 4 y la aplicación de agua es por medio capilar (desde abajo), esto evita que las enfermedades u hongos se propaguen. Así mismo, el hecho de utilizar arenas sirve para estresar hídricamente a las plantas y estas produzcan más azúcar. Las arenas se lavan al final de cada ciclo y se vuelven a emplear.

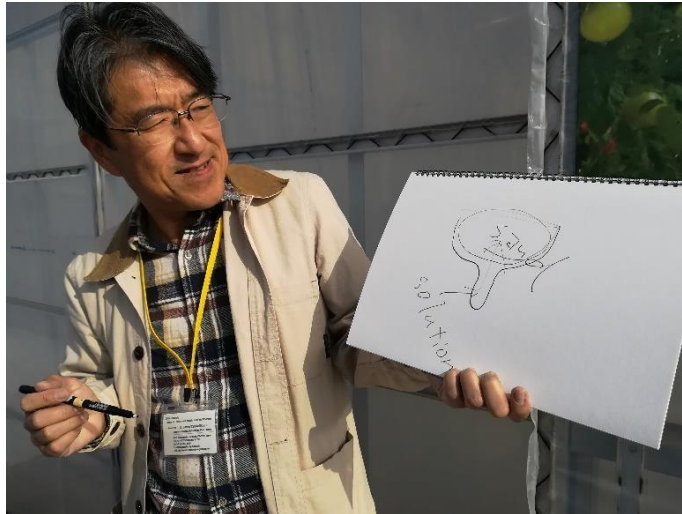


Figura 47 Explicación de funcionamiento del sistema de aplicación nutritiva.



Figura 48 Tanque colector de agua de lluvia.

5.1.4. Fábrica 3

En este sistema se produce jitomate con nebulizadores de manera experimental, la desventaja de utilizar este tipo de sistema es que se requiere del empleo de presiones altas, lo que se traduce en mayores costos de operación.



Figura 49 Explicación del sistema de riego (nebulizadores)

5.1.5. Fábrica 2

Sistema de aspersión para jitomate, se siembra entre agosto y septiembre. En esta fábrica se obtienen rendimientos de 50 ton por cada 1000 m².



Figura 50 Fábrica de producción de tomate por aspersión.

5.1.6. Fábrica 3'

Debido a que los invernaderos son utilizados para la producción de plántulas de arroz, al ser estas trasplantadas, el invernadero queda sin uso por un largo periodo. Para esto, se pensó en utilizar cajas de unicel de 16 litros para la producción de tomate, siendo fácil la adaptación de ambos cultivos. Cuenta con cintas para atrapar insectos como forma de control de plagas, pero utilizan abejas para polinizar.

5.1.7 Fábrica X

En este sitio se centran en trabajar con el esquema de baja altura de la planta y alta densidad por unidad de área, la separación entre plantas es de 10 cm y se tienen en promedio 4 o 5 ciclos por año. Esta estructura cuenta con plásticos que cortan los rayos UV por lo que no se pueden emplear insectos polinizadores con este objetivo, por lo mismo se emplean hormonas para la polinización y se hace de manera manual.



Figura 51 Invernadero de polinización manual

5.2. Espacio para producción de plántulas

Es un sistema totalmente artificial de desarrollo de plántulas que se completa en menos de 3 semanas, se monitorea la concentración de CO₂ que es tres veces el de la atmósfera y también la temperatura.



Figura 52, Cámara de producción de plántulas



Figura 53 Lectura de las condiciones para la producción de plántulas

Sistema de charola D

Fue desarrollada para la producción de fresas pero actualmente están concentrando su uso en la producción de tomate, ya que la demanda de tomate cherry y tomate mediano aumentó en Japón en los últimos años. En este sistema las raíces son muy pequeñas por lo que se aumenta la cantidad de solución.



Fábrica de luz artificial

La estructura tiene 20 cm de pared (material aislante) reforzado con una red metálica y 2 cm de pintura, lo que la hace resistente a vientos fuertes y terremotos, además de convertirla en un sistema aislado. Se utiliza para la producción de lechuga.

Se produce en cuatro niveles de camas, una de ellas bajo luz led azul, blanca y roja (luz natural) y otras con azul y blanca, además de dos camas con luz fluorescente. Este se hace con el fin de estudiar el efecto de la luz en la planta en cuanto al desarrollo y el sabor.

La cosecha se hace 10 días después del trasplante o 32 días desde que se siembra la semilla.



2. *Figura 54. Production de lechuga con luz artificial*



3. *Figura 55. Cosecha de lechugas producidas con luz artificial*

Día 6

6.1 VISITA AL LABORATORIO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA (Prof. Kiyoshi Tajima)

La ponencia que se realizó por el profesor TAJIMA, consistió en explicar la función que realiza el departamento de ingeniería de NODAI.



Ilustración 56. Presentación del profesor TAJIMA con ayuda del profesor Noé Velázquez

En ésta presentación el profesor TAJIMA explicó la importancia que tiene la robótica en el desarrollo de la Agricultura, tal es el caso del sistema de ordeña de vacas, el cual consiste en entrenar a las vacas para que cuando ellas se sientan listas para la ordeña, puedan acercarse al robot ordeñador. Las ventajas del sistema son las siguientes: Las vacas son ordeñadas cuando están lista con ayuda del robot ordeñador, también son alimentadas con ayuda de robots, el robot trabaja las 24 hora y es auto lavable, la capacidad del robot permite medir la calidad y cantidad de la leche producida por cada vaca.

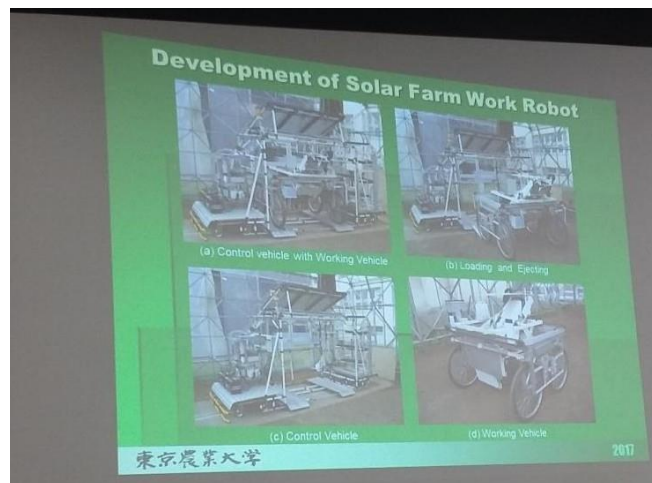


Ilustración 57. PRESENTACIÓN DEL SISTEMA DE ORDEÑA

Otras ventajas del sistema es que permite detectar a las vacas que se encuentran enfermas aunque en algunos casos la leche se mezcla con la sangre.

Algunas desventajas del sistema es que tiene un costo muy elevado, aproximadamente de \$60,000.00, se requiere de un ingeniero que trabaje 24 horas para la revisión del robot.

Otro ejemplo del uso de la robótica es el caso del robot soldador o la Podadora Solar. En ambos casos las principales ventajas es la sustitución de la mano de obra por los robots, los cuales aumentan la productividad.

En la ponencia del profesor también se explicó sobre La Labranza Vertical, la cual consistió en perforar el terreno a una profundidad de aproximadamente 40 cm con un diámetro de 3 mm para almacenar en la perforación los minerales que necesita la planta.

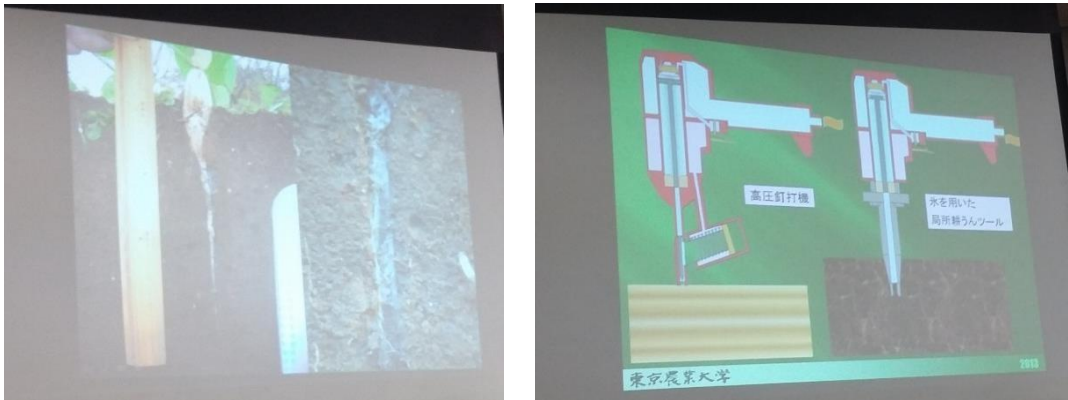


Ilustración 58. MÉTODO DE LABRANZA VERTICAL

Con este método se permite dar ventaja al cultivo, además de podar las malezas que se encuentran alrededor del cultivo esto permite que tanto hojas como raíces crezcan saludablemente.

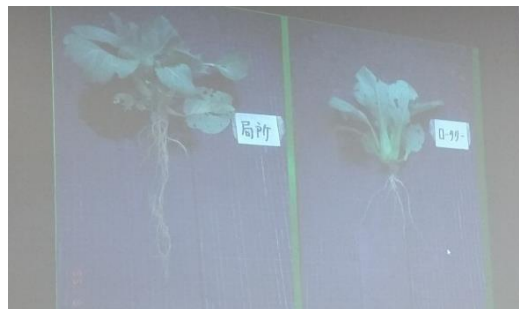


Ilustración 59. MEJORAMIENTO DEL CULTIVO CON AYUDA DEL MÉTODO DE LABRANZA VERTICAL

6.2. CLASES EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

La universidad de Agricultura de Tokio cuenta con 3 campus, 2 escuelas de postgrado, 7 facultades con 25 departamentos y 200 laboratorios. La facultad de Ciencias Ambientales Regionales tiene por objetivo hacer que nuestra sociedad coexista mejor entre los seres humanos y la naturaleza a través de la demanda de

la sociedad apoyándose en la tecnología. En esta facultad se encuentra el departamento de bioproducción e Ingeniería el cual consta de 4 campos: Este departamento consta de cuatro campos: recursos regionales aplicados, información y planificación del entorno de producción, ingeniería de medio ambiente y construcción, maquinaria y energía para la bioproducción. Implementamos investigación y educación originales sobre tecnología ecológica que respalda la bioproducción, con el fin de crear una sociedad orientada al reciclaje y lograr la conservación ambiental global aplicando ingeniería civil y tecnología de maquinaria para la producción agrícola que hemos cultivado a través de investigaciones.

Dentro de las actividades del viaje de estudio, en el sexto día se visitaron los laboratorios de ingeniería de éste departamento, la dinámica consistió tomar clases en 6 laboratorios de la universidad, los cuales fueron:

6.2.1. Laboratorio de Ingeniería de Uso de Suelo y Agua.

El laboratorio está a cargo del profesor MIHARA Machito, en conjunto con el Profesor NAKAJIMA Toru.

Este laboratorio se encarga de lo siguiente:

- Estudio sobre el mecanismo de erosión del suelo y la conservación de la calidad del agua
- Conservación de la calidad del suelo y agua con la aplicación de microorganismos
- Uso sostenible de los recursos regionales teniendo en cuenta el impacto ambiental del agua en las cuencas hidrográficas
- Estudio sobre la estrategia participativa para la conservación del suelo y el agua en la cooperación ambiental internacional
- Conservación de la calidad del agua en el campo de arroz con cáscara

En la clase impartida en éste laboratorio se habló de la Ley de Stoke. Se utilizó una probeta con glicerina la cual contenía partículas de vidrio y arena. El objetivo fue calcular la velocidad de las partículas variando la viscosidad con ayuda de la ley de Stoke y de manera experimental.

6.2.3. Laboratorio de Tecnología Ambiental de Suelos y Agua

El laboratorio está a cargo del profesor WATANABE Fumio y el profesor SUZUKI Shinji.

Este laboratorio se encarga de lo siguiente:

- Métodos de medición y modelado de campo para estimar los parámetros de infiltración
- Utilidad de los cambios del diámetro del vástago como indicadores para una programación de riego adecuada
- Uso eficiente para agua de riego en zona árida
- Conservación de tierras cultivables y mejora de la productividad agrícola en regiones áridas utilizando información del suelo y meteorológica
- El impacto del cambio climático en el régimen hidrotérmico de tierras cultivables en regiones frías

La clase en éste laboratorio consistió en determinar la fotosíntesis, transpiración y el potencial hídrico del suelo y la planta.

La determinación de la fotosíntesis y la evapotranspiración se realizó a través de un aparato que determina el valor de ambos factores. En el aparato se logró obtener el valor de estos factores variando el tipo de luz, a continuación se presentan algunas imágenes de la práctica:



Ilustración 60. MEDICIÓN DE LA FOTOSÍNTESIS Y EVAPOTRANSPIRACIÓN CON LUZ NORMAL Y LUZ ULTRAVIOLETA

Para el caso del potencial hídrico de las hojas se utilizó un aparato el cual consiste en introducir una hoja dentro de un contenedor que permite presionar la hoja. El contenedor está conectado a un tanque de gas de Hidrógeno a través de una manguera; al aplicar el gas y al ser la hoja su única salida del recipiente se puede observar cómo la presión que ejerce el gas logra sacar el agua que está contenida dentro de la hoja.

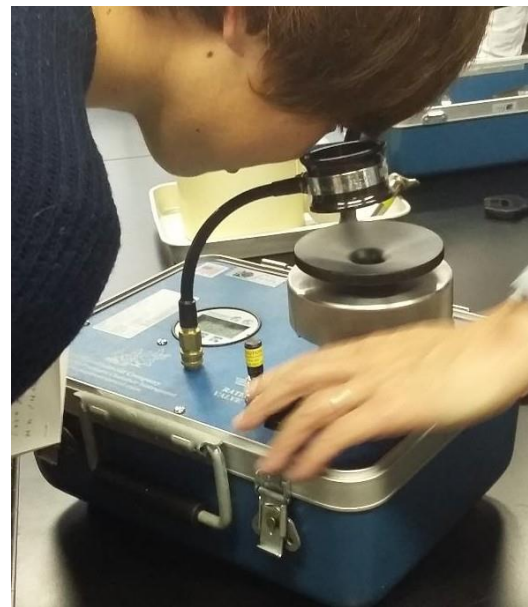


Ilustración 61. MEDICION DEL POTENCIAL HIDRICO DE LA HOJA

De ésta manera se observa a través de una pantalla el valor del potencial hídrico en la hoja. En cuanto al potencial hídrico en el suelo, lo que se hace es introducir un sensor el cual mide el nivel de agua consumida por el suelo. Este tipo de aparatos es conocido como Medidor de Tensión del Suelo que es un instrumento de almacenamiento autónomo para la medición del potencial hídrico del suelo.



Ilustración 62. MEDICIÓN DEL POTENCIAL HÍDRICO DEL SUELO

6.2.4. Laboratorio de Ingeniería Agrícola y de Procesos Agrícolas

Este laboratorio es atendido por los profesores SAKAGUCHI Eiichiro, MURAMATSU Yoshiki y el profesor KAWAKAMI Shotaro.

En éste laboratorio se realiza lo siguiente:

- Tecnología de molienda de arroz de precisión
- Mecanismo de ensamblaje de granos de arroz
- Fenómeno de transporte en el procesamiento y transporte de productos agrícolas
- Propiedad física de productos agrícolas

La clase que se impartió en este laboratorio consistió en medir el nivel de azúcar de distintas frutas (14 frutos utilizados) con el método de Brix meter, que es un aparato que dá el nivel de azúcar que contiene el extracto del fruto en porciento. Para esto se colocó el extracto sobre el sensor medidor. En una tabla se anotó la medición del contenido de azúcar en cada fruta para posteriormente hacer la comparación.

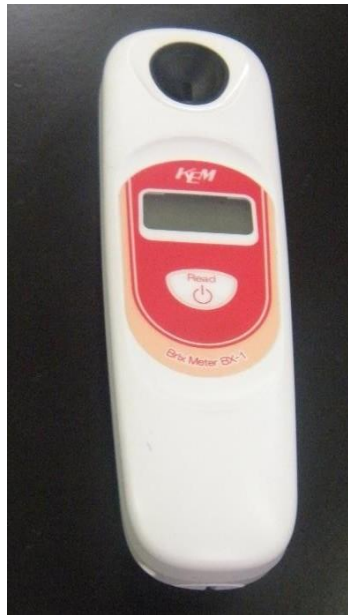
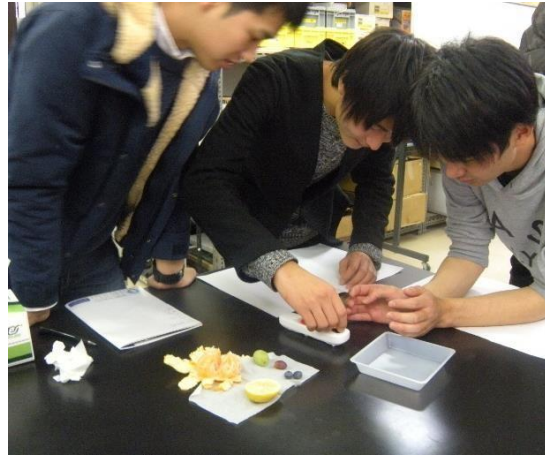


Ilustración 63. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AZÚCAR CON AYUDA DEL SENSOR

6.2.5 Laboratorio de Bio-Robótica

Dr. Kioshi Tajjima.

Como parte del recorrido al laboratorio los alumnos de irrigación en conjunto con alumnos de la universidad de Tokio Nodai recibieron una clase teórica sobre las transmisiones empleadas en los motores. Impartida por el Dr. Kioshi Tajjima.



Ilustración Clases impartidas por el Dr. Kioshi Tajjima

Luego de esta se llevó a cabo la parte práctica, la cual consistió en el armado de motores.



Ilustración Proceso de armado de un motor

6.2.6. Laboratory of Regional Environmental Technology

SHIMADA Sawahiko, Profesor

SEKIYAMA Ayako, Associate Professor

En este laboratorio se llevó a cabo una “práctica de medición de detección remota usando el espectrorradiómetro”. La clase teórica se llevó a cabo en conjunto con los alumnos de la universidad, posteriormente se llevó a cabo la toma de datos en campo con ayuda del espectrorradiómetro.



Ilustración Medición de lectura de blanco de referencia



Ilustración Medición del objeto

Se procesaron los datos en Excel para mostrar la reflectancia espectral (%) de los distintos objetos tomados. Y al final se dio una conclusión de la práctica.

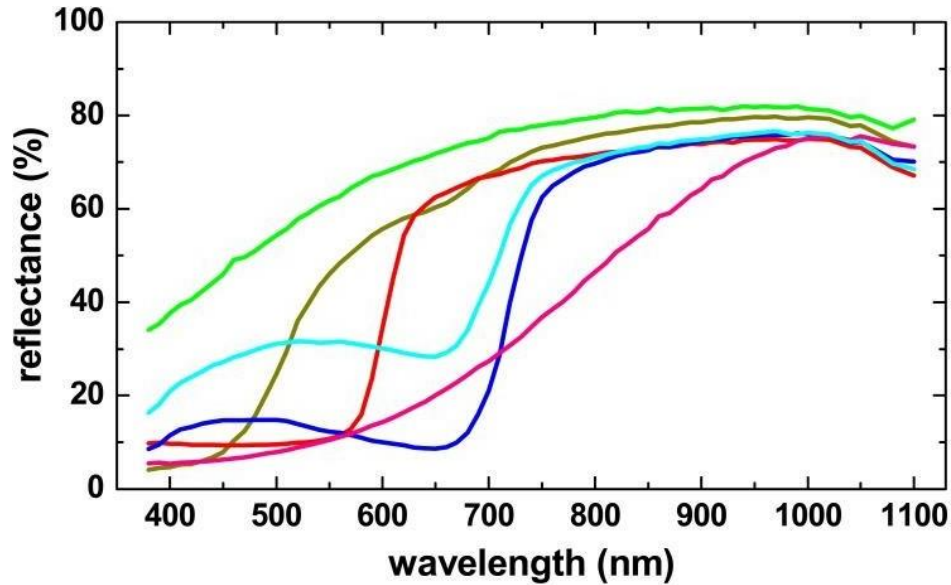


Ilustración Reflectancia espectral

6.2.7. Laboratory of Hydro-structure Engineering

OKAZAWA Hiromu, Professor

A continuación se enlistan las actividades que se llevan a cabo en el laboratorio

Desarrollo de modelos ambientales de ciclos hidrológicos y biogeoquímicos acoplados (N, P) a escala de cuenca

Efecto de los bosques de ribera en la calidad del agua de los ríos en las cuencas hidrográficas agrícolas

Estudio sobre el método de mantenimiento y rehabilitación para el canal de concretelining deteriorado

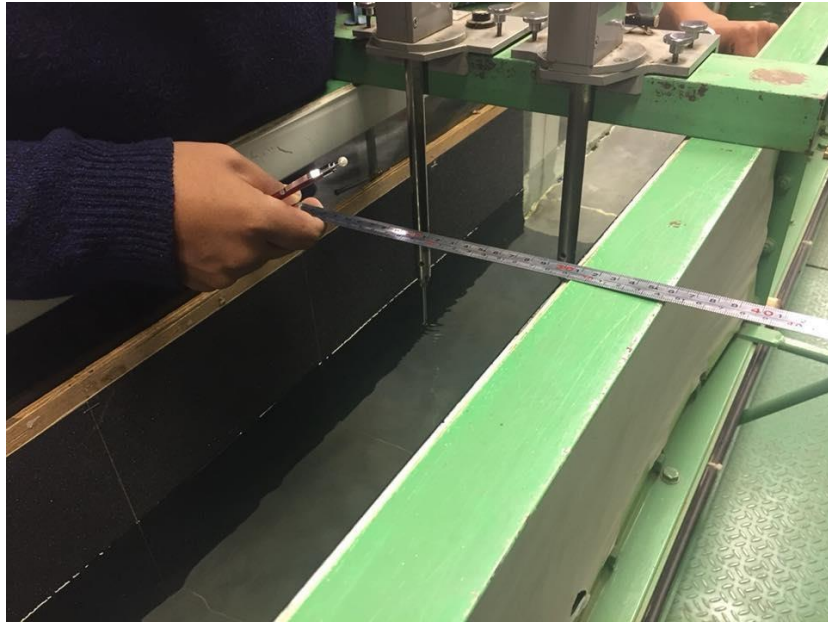


Ilustración Laboratory of Hydro-structure Engineering

Dia 7

5.3. LABORATORIO DE INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DEL DEPARTAMENTO DE BIOPRODUCCION Y CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE, UNIVERSIDAD DE AGRICULTURA DE TOKYO (Prof. Dr. Hiromu OKAZAWA)

El miércoles 6 de diciembre realizo una visita a laboratorio de ingenierías de estructuras hidráulicas, en donde fuimos atendidos por el profesor Dr. Hiromu OKAZAWA y sus estudiantes de maestrías.

Primeramente dio una breve descripción de las principales estructuras hidráulicas que se encuentra en Japón, donde nos resaltó los siguientes puntos

- La longitud total de los canales de irrigación en Japón es aproximadamente 400,000 km
- La longitud de los canales principales es de 47,000 km
- Existen 7,000.00 estructuras hidráulicas y 210,00 estanques de granja.
- El costo total de estas instalaciones es de 21 billones de USD

- Por lo que se deben conservar dichas instalaciones con un método de mantenimiento efectivo con visión al futuro para aumentar y mantener la capacidad agrícola en Japón



Ilustración 64. Laboratorio de Hidráulica

Posteriormente el Dr. Hiromu OKAZAWA una explicación acerca del método para obtener el coeficiente de rugosidad de Manning en canales, con lo cual se lleva a cabo el monitoreo de la rugosidad en los canales, y cuando dicho parámetro es muy elevado se realiza una reparación a dichas estructuras, aplicando una capa pequeña de cemento con el fin de que la pared quede lo más lisa posible.



Ilustración 65. Practica para obtener el coeficiente de manning

A continuación se siguió el método que se sigue para obtener el coeficiente de rugosidad de manning usando las expresiones siguientes:

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

Dónde:

- V: Velocidad de flujo, m/s
- n: Coeficiente de rugosidad de manning, adim.
- R: radio hidráulico, m
- I: Pendiente hidráulica o gradiente hidráulico, m/m

$$Q = Av = \frac{A^{2/3}}{n} \frac{1}{s} I^{1/2}$$

Dónde:

- V: Velocidad de flujo, m/s
- n: Coeficiente de rugosidad de manning, adim.
- A: radio hidráulico, m²

- I: Pendiente hidráulica o gradiente hidráulico, m/m



Ilustración 66. Lija

materiales distintos (Pasto sintético, lija y alfombra) y como objetivo principal se fue obtener que material tuviera el menor coeficiente

- S: perímetro mojado, m

Con base a las ecuaciones anteriores se obtuvo:

$$n = \frac{A A^{2/3}}{Q s} I^{1/2}$$

Para el desarrollo de la práctica se recubrió el canal experimental con tres



Ilustración 67. Alfombra



Ilustración 68. Pasto artificial

Para llevar a cabo la práctica se realizó los pasos siguientes

- Se midieron la longitud y ancho de cada uno de los tramos del canal utilizando un flexómetro
- Con la ayuda de lisímetro se obtuvo la carga hidráulica de cada tramo del canal
- También fue necesario medir el gasto que se tenía el canal, así como la pendiente que el mismo tuvo



Ilustración 70. Medición de carga hidráulica



Ilustración 69. Mediciones geométricas del canal

Una vez medido todos los parámetros se procedió a obtener el valor de coeficiente de rugosidad de Manning con ayuda de la siguiente tabla

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
material	medición de la longitud	Ancho	nivel superior del agua	nivel inferior del agua	nivel medio del agua	Radio hidráulico
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Lija	1.295	0.28	14.96	14.85	14.905	0.072191662
Alfombra	1.302	0.277	15.6	15.23	15.415	0.072953272
Pasto Sintético	1.288	0.267	15.2	14.83	15.015	0.070668165

(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
ΔH (diferencia del nivel del agua)	Pendiente del canal	Pendiente de la superficie del agua	Gradiente hidráulico	Q gasto	Velocidad media	Coefficiente de rugosidad
(m)	m/m	m/m	m/m	m ³ /s	m/s	Adim.
0.11	0.001	0.084942085	0.085942085	0.013	0.311496621	0.023
0.37	0.001	0.284178187	0.285178187	0.013	0.304452857	0.018
0.37	0.001	0.287267081	0.288267081	0.013	0.324269987	0.037

Se concluye que el material con mayor rugosidad es el canal que está recubierto con alfombra, aunque el Dr. Hiromu OKAZAWA menciona que normalmente se tiene la rugosidad aumente respectivamente de canal un material de lija hasta el pasto sintético.

Una vez terminado los cálculos de cada uno de los tramos de canal de dio terminado la práctica en dicho laboratorio



Ilustración 71. Practica en laboratorio de estructuras hidráulicas

RESUMEN

En el laboratorio de estructuras hidráulicas se dio a conocer las principales estructuras hidráulicas que se tienen para el desarrollo de riego en la agricultura en Japón, y de las actividades que se realizan a las mismas para evitar su deterioro, permaneciendo una alta eficiencia en las estructuras de conducción (canales)

Por otra parte se realizó una práctica para obtener el coeficiente de rugosidad den tres distintos materiales con el fin de aprender a calcularlo y saber cuál de todos tenía un mayor coeficiente

5.4. ENCUENTRO CON EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE AGRICULTURA DE TOKYO

En la práctica que se tuvo con el rector, nos mencionó acerca de la buena relación que se ha ido generando entre México y Japón, y es especial entre la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad de Agricultura de Tokio, también nos mencionó la importancia que tiene dicha universidad en el país debido a que se encarga de investigaciones que ayudan a mejorar el rendimiento productivo de la superficie cultivada en Japón, y al desarrollo de tecnología más eficaces para realizar todas aquellas actividades en la agricultura, así también con un enfoque de sustentabilidad y sostenibilidad para evitar el daño al medio ambiente.



Ilustración 72. Encuentro con el rector de la Universidad de Agricultura de Tokyo

5.5. VISITA AL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS EMERGENTES E INNOVACIÓN (MIRAikan)

La visita de este museo se hizo de forma libre y a la conveniencia de los alumnos, se visualizó varios grandes inventos que marcaron la historia del mundo, a continuación se muestran algunas fotos de las tecnologías que se exhiben en este museo.

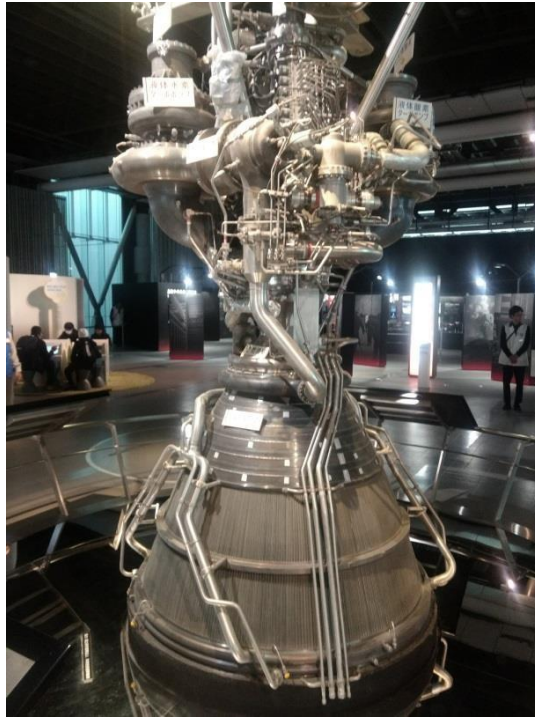


Ilustración 730. Dispositivo LE-7A

Este dispositivo formó parte de la primera etapa de del inicio en la ingeniería de los vehículos de lanzamiento, fue modificado posteriormente por la ingeniería para formar el vehículo que se tripuló para llegar a la luna.



Ilustración 11. Plataforma para visualizar el estado meteorológico en tiempo real.

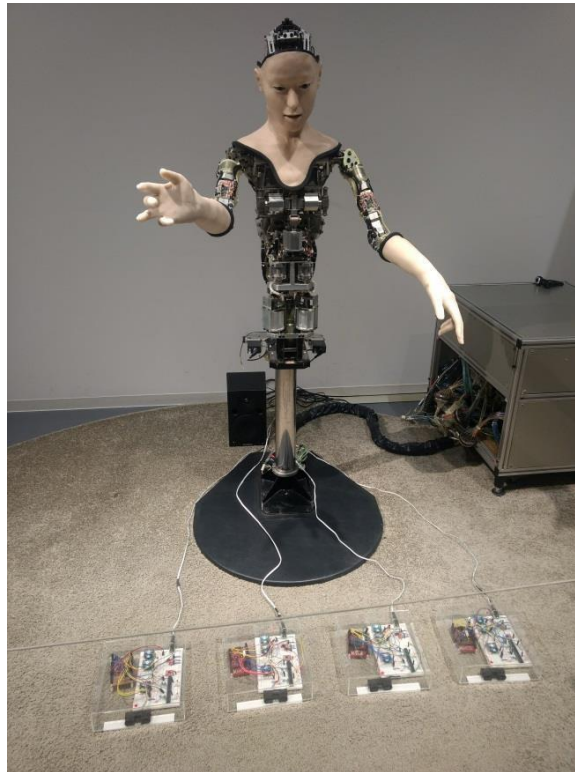


Ilustración 12. Robot formado por dispositivos de interacción abierta (Arduino).

En esta visita también se encontraron espacios en donde se trataba de influir en los asistentes acerca del medio ambiente, la evolución del cambio climático, y como estos problemas influían en el deterioro del planeta; se crea conciencia en estos espacios especialmente para niños que visitan el espacio creciendo así su cultura.

8. Día 8

8.1. VISITA A LA PRESA MIYAGASE, PREFECTURA DE KANAGAWA, CIUDAD DE SAGAMIHARA

Resumen

La presa Miyagase, una de las presas más grandes en el área metropolitana de Tokio, se completó en 2001 en el río Nakatsugawa, una rama del sistema fluvial Sagami-gawa (Figura 1).

La presa se encuentra a unos 50 km del Tokio central y a unos 40 km de los distritos urbanos de Yokohama y Kawasaki.

En conjunto con la presa es considerado como un recurso de agua rico rodeado de exuberante vegetación, la presa Miyagase ayuda a garantizar un estilo de vida seguro y eficiente para los poblados a quien abastece. Cabe recalcar que esta presa formó un lago artificial, el cual ha mejorado con el paso del tiempo.

Esta presa es considerada la sexta más grande de Japón y según el periódico local es la más visitada de Japón.



Figura 57. Presa Miyagase.

Capacidad de distribución

La presa Miyagase es capaz de almacenar 183,000,000 m³ de agua, que es más que la capacidad de almacenamiento total bruta combinada del lago Sagami y el lago Tsukui. Esto representa la mayor capacidad de almacenamiento de agua de la región de Kanto.

Presa Miyagase: funcionando como una presa multipropósito a gran escala

La presa de miyagase, un importante recurso de agua en la prefectura de Kanagawa, tiene una de las mayores capacidades de almacenamiento en la región de Kanto. Es uno de los diques de gravedad más grandes del tipo concreto es Japón.

Especificaciones Generales

Presa Miyagase	
Ubicación	Aoyama, Tsukui-Machi, Ciudad de Sagamihara.
Banco izquierdo	Prefectura de Kanagawa, Hanbara, Aikawa-machi, Aiko-Gun, Prefectura de Kanagawa.
Banco derecho	Miyagase, Kiyokawa-mura, Aiko-gun, Prefectura de Kanagawa, Hanbara, Aikawa-machi, Aiko-gun Prefectura de Kanakawa
Tipo	Presa de gravedad de hormigón
Altura de la presa	156 m
Longitud de la cresta	375 m
Volumen o cuerpo de la presa	2,000,000 m ³ aproximadamente
Elevación de la parte controlada	290 m
Depósito	
Área de captación	213.9 km ² (112.5 km ² : área de transporte)
Área sumergida	4.6 km ²
Capacidad de almacenamiento bruto	193,000,000 m ³
Capacidad de almacenamiento	183,000,000m ³

efectiva	
Nivel de agua superior normal	286 m
Nivel de agua de recargo	286 m

La presa de Miyagase es una presa de gravedad concreta que mide 156 m de altura y es una de las presas más grandes de la región del cantón en temas de capacidad de almacenamiento.

Un elevador dentro del cuerpo de la presa transporta al personal y al visitante debajo de la represa y les permite sentir realmente el gran saco de la estructura. Muchas personas visitan la presa para ver la enorme cascada de agua cuando se descarga el agua durante eventos especiales para visitantes.

□ Altura de la presa

El cuerpo de la presa tiene 156 m de altura, que es aproximadamente la mitad de la altura de la torre de Tokio (333 m) (Figura 2). La altura de la presa es más o menos la misma que la de un edificio súper alto de 50 pisos área del lago aproximadamente 4.6 km², equivalente a alrededor de 100 domos del estadio de Tokio.

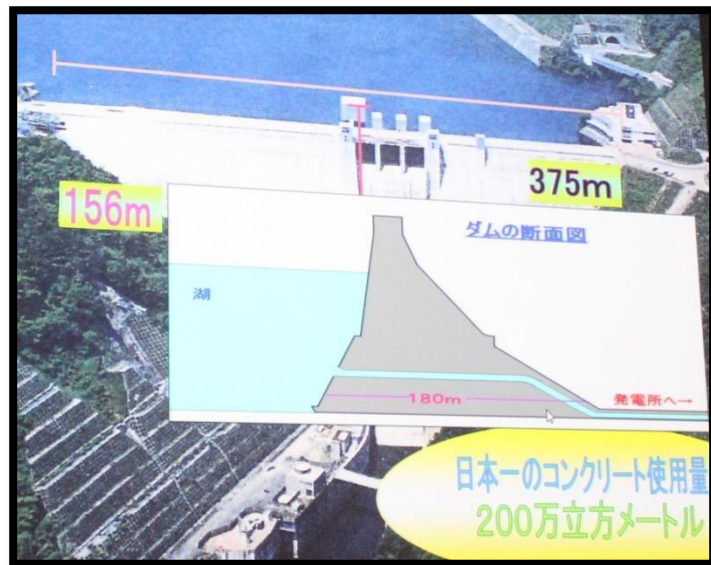


Figura 58. Altura de la cortina y longitud de la cresta.

Prevenir, preservar, almacenar y generar.

La represa multifuncional Miyagase tiene cuatro funciones básicas de manera efectiva en tiempos de inundación o sequía, almacena agua y la descarga según

sea necesario para garantizar la seguridad de las personas que viven en la zona de paso del río.

□ **Prevenir inundaciones causadas por tifones o fuertes lluvias.**

Controla las inundaciones para proteger a las personas que viven aguas abajo.

El aumento de los niveles de agua como resultado del desbordamiento del río causado por la lluvia fuerte puede provocar la infiltración. Para hacer frente a esto, las presas están diseñadas para almacenar temporalmente las entradas de exceso de agua causadas por las fuertes lluvias para proteger a las personas que viven a lo largo del río Nakatsuga, así como a los que viven aguas abajo del río Sagamigawa.

En el caso de una inundación a gran escala que ocurre una vez cada cien yardas en promedio, el ingreso de agua a la represa de Miyagase se espera alcance los 1700 m³/s. De eso, 1600 m³ se mantendrán dentro de la presa de Miyagase. La descarga máxima de la presa de Miyagase se establece en 100 m³ / s para evitar la inundación del río Sagamigawa, que yace a la baja de Nakatsugawa.

• **Preservar un ambiente saludable en el río.**

Cuando la lluvia es baja, los flujos naturales de los ríos disminuyen y se vuelve difícil mantener un ambiente saludable en los ríos. En tales casos, el agua de la presa se puede utilizar de manera efectiva. El agua almacenada en la presa se descarga en el río para evitar que el río se seque.

Controlar el flujo del río en un cierto nivel ayuda a preservar varios ecosistemas relacionados, incluidos los relacionados con la población de peces y la vegetación. También asegura el bienestar de las personas que viven a lo largo del río.

□ **Almacenamiento de agua potable**

El agua es indispensable para nuestras vidas diarias y las represas almacenan agua para abastecerla según sea necesario.

La presa de Miyagase suministra agua potable a 15 ciudades, incluidas Yokohama y Kawasaki, y siete ciudades en la prefectura de Kanagawa. La ingesta máxima de agua aguas abajo de la confluencia del río Nakatsugawa asciende a 1,300,000 m³ por día.

La presa de Miyagase asume un papel importante como principal proveedor de agua en la prefectura de Kanagawa, proporcionando agua potable a un gran número de hogares en la prefectura.

Amplia gama de funciones según la situación específica.

- Instalación selectiva de toma

La toma de agua se controla para minimizar el impacto aguas abajo de cualquier cambio en la temperatura del agua y la turbidez. Esto permite la descarga de agua limpia a una temperatura adecuada.

- Instalación de descarga para la utilización del agua

Esta instalación descarga agua extraída de la instalación de admisión selectiva para controlar el nivel del agua en caso de inundación. Descarga agua junto con el aliviadero de alto nivel para uso normal.

- Aliviadero de emergencia



Figura 59. Aliviadero de emergencia.

Este aliviadero no controlado no tiene puerta de embarque y funciona para permitir que el agua almacenada en el depósito fluya libremente para que pueda ser descargada.

- Aliviadero de alto nivel para uso normal.

Compuerta de agua para control de inundaciones. Dos líneas de descarga que corren a través de la presa en dirección vertical descargan aguas de forma segura aguas abajo.

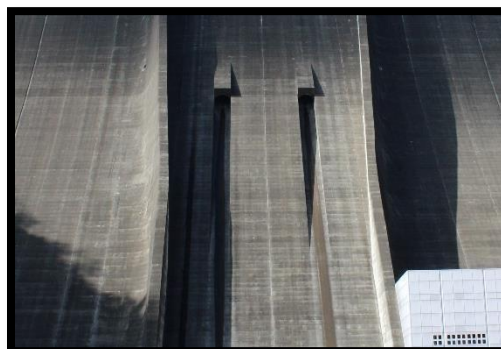


Figura 60. Aliviadero de alto nivel.

- Aliviadero de bajo nivel para uso normal.

Si se producen inundaciones en sucesión, esta puerta descarga rápidamente agua para disminuir los niveles de saturación inicial a fin de hacer frente a los mayores volúmenes.

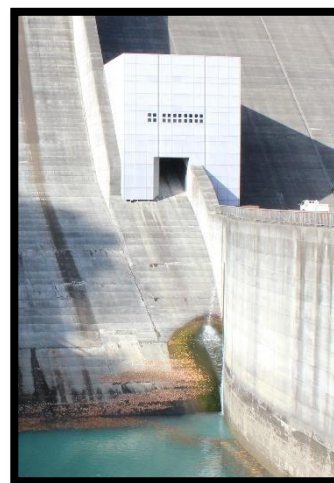


Figura 61. Aliviadero de bajo nivel para uso normal.

Operación de las instalaciones de descarga.

La presa Miyagase tiene una serie de diferentes instalaciones de descarga de agua para hacer frente a diversas situaciones. Al usar estas instalaciones según sea necesario, el agua se descarga de la represa de la manera más efectiva.

Estas instalaciones funcionan las 24 horas del día para garantizar la seguridad, mantener un ambiente saludable en los ríos y hacer frente a las inundaciones causadas por los tifones y las fuertes lluvias.

8.2. Experiencias

El hecho de poder conocer una de las presas más grandes de Japón significó mucho académica y culturalmente para el grupo, pues aun en las presas se puede observar el abismo que existe entre el pensamiento de los japoneses y los mexicanos.

El gobierno japonés incentiva a los habitantes a conocer y valorar las presas como obras de gran importancia e imprescindibles en la vida cotidiana: se han impreso 557 tarjetas conmemorativas de cada una de las presas de aquel país y los coleccionistas están recorriendo todas con el fin de obtenerlas todas.

Según un periódico local la presa Migayase es el lugar número uno para visitar en Japón: más de 1.3 millones de personas la visitan cada año. Alrededor de la presa se ha construido infraestructura con el fin de darle más motivos a los turistas para ir: se construyeron cabañas, miradores en el lago artificial, un árbol de navidad y más.

8.3. Conclusión

Sobre la presa, como estudiantes mexicanos tuvimos grandes experiencias:

El cerro que se usó como suministro para material de construcción está sumamente cercano a la cortina, lo que debería ser un cerro “pelón”, hoy su cubierta es totalmente vegetal y de gran tamaño, cuidaron volverlo a su naturaleza y cuidar los arrastres de suelo al vaso de la presa.

La tecnología usada para la construcción de la cortina: los volteos eran bajados en un malacate cargados de concreto y levantados también por el mismo mecanismo. Ahora el malacate se usa para el turismo, las personas descienden por él hasta el lecho del río.

El espacio que actualmente ocupa la presa anteriormente albergaba diversas comunidades, 281 familias con un total de 1 136 personas fueron desplazadas: sin oponer resistencia o algún problema pues el gobierno los reubicó y les dio una muy buena indemnización.

En Japón se realiza sin mayor ruido algo que en México genera gran polémica: el trasvase de agua. Dependiendo de los niveles de agua se extrae o ingresa agua a la presa de otras dos más cercanas mediante un río o un túnel específicamente construido para eso.

En la cortina se encuentra una toma de agua que funciona únicamente para extraer agua como atracción turística, pues el vertedor principal nunca se ha usado porque la presa nunca ha llegado a su capacidad máxima.

Los japoneses explotan algo hasta su máxima capacidad: la presa representa la fuente de agua para toda una ciudad, una fuente de ingreso para las personas que ofrecen servicios turísticos de calidad, una atracción para los visitantes y sin duda alguna una magnífica obra de ingeniería.

Sin duda alguna el viaje se cerró con broche de oro: pudimos ver una obra de primer nivel con una atención sumamente amable y especializada, además de deleitarnos con el paisaje majestuoso de los árboles amarillos haciendo contraste con el agua azul turquesa.

CONCLUSION (VIAJE A JAPON)

La situación del riego en México no es tan contrastante con la situación del riego en Japón, es decir, ambos países cuentan con los mismos sistemas de almacenamiento, conducción, distribución y aplicación del agua. Además, los medios de producción no difieren en gran medida, pues se emplean los campos del mismo modo, así como los invernaderos y los propios sistemas de riego.

Algo interesante en lo que no difieren los anteriores es el aspecto social, porque al igual que en México, Japón atraviesa por una crisis en el sector primario, en cuanto al abandono del campo por parte de las nuevas generaciones y el hecho de que personas mayores de edad sean quienes lo trabajan.

La diferencia notable entre ambos países radica en la tecnología de la cual se hace uso, eso lo pudimos observar tanto en los laboratorios a los que asistimos dentro de la Universidad de Agricultura de Tokio como en las investigaciones que se están realizando en la Organización de Investigación Alimentaria y Agricultura Nacional.

Cabe recalcar que Japón es un país que busca innovar ante los efectos del cambio climático y los problemas sociales en el sector primario, con el empleo de sensores, automatización del riego, uso de robots para la agricultura y otros proyectos como el que se apreció en los cultivos de arroz que se visitaron en la prefectura de Chiba.

Lo que resta es imitar a este país pues no hemos avanzado en la tecnificación y la automatización de los sistemas de riego, aspecto fundamental que podría hacer eficientes los modos de producción.

LITERATURA CITADA

Allen, J. (1991) Biosphere 2: The Human Experiment. Penguin Books NY (ISBN 0 14 01 5392 6).

Dempster, W. (1999) Biosphere 2 engineering design. Ecological Engineering special issue vol. 13, Nos. 1-4.

Leigh, L.S., Burgess, T., Marino, B.D.V., Wei, Y.D. (1999) tropical rainforest biome of Biosphere 2: Structure, composition and results of the first 2 year of operation. Ecological Engineering special issue vol. 13, Nos. 1-4.

Severinghaus, J.P., Broecker, W.S., Dempster, W.F., MacCallum, T., and Wahlen, M., (1994) Oxygen loss in Biosphere 2, EOS Trans. Amer. Geophys. Union 75, 33-37.

Scott, H. (1999) Characteristics of soils in the tropical rainforest biome of Biosphere 2 after 3 years. Ecological Engineering special issue vol. 13, Nos. 1-4

Langdon C, Takahashi T, Marubini F, Atkinson MJ, Sweeney C, Aceves H, Barnett H, Chipman D, Goddard J (2000). Efecto del estado de saturación de carbonato de calcio en la tasa de calcificación de un arrecife de coral experimental. Global Biogeochemical Cycles 14: 639-654

Universidad de Arizona. Consultado el 08/Diciembre/17. Disponible en <http://biosphere2.org/>

<https://www.usbr.gov/lc/hooverdam/faqs/powerfaq.html>

Melcard Tokyo University. (2017). El mercado agrícola es una empresa de riesgo estudiantil de la Universidad Agrícola de Tokio.. [online] Available at: http://www.ichiba-n.co.jp/1e0_contact/index.html [Accessed 9 Dec. 2017].

https://www.ecured.cu/Represa_Hoover.

<http://www.colsan.edu.mx/investigacion/aguaysociedad/proyectorfrontera/Documentos/LA%20CUENCA%20DEL%20COLORADO.pdf>

<https://www.usbr.gov/lc/hooverdam/>

<http://www.cagr.com/>

<http://www.cap-az.com/public/blog/466-lake-mead-structural-deficit-adds-to-issues>

<http://www.cap-az.com/departments/water-operations/lake-pleasant-operations>

- Bragachini, M.; Méndez, A. 2004 Tecnología Disponible para Aplicaciones de Insumos Sitio Específico.
- Jeffrey W. W. and Matthew M. C. 2013. A Flexible, Low-Cost Cart for Proximal Sensing.
- Rundquist, D., R. Perk, B. Leavitt, G. Keydan, and A. Gitelson. 2004. Collecting spectral data over cropland vegetation using machine-positioning versus hand-positioning of the sensor. *Comput. Electron. Agric.*
- Best, S.C. y Duke, H.R. 2001. Spatial distribution of water and nitrogen application under center pivot sprinklers. *Proceedings of Central Plains Irrigation course and exposition. Kearney, Nebraska, Central Plane Irrigation Association.* p. 58-65.

ANEXOS

FOTOGRAFIAS DEL VIAJE A JAPON



Figura 67. Conservación de cerros para evitar asolvamiento en el lago.

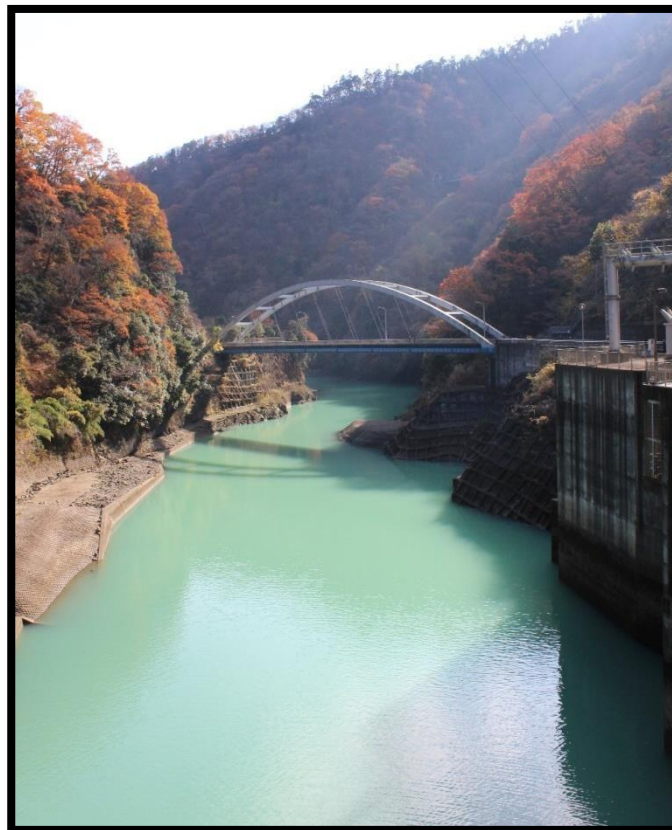


Figura 68. Imagen aguas abajo de la presa



Figura 69. Teleférico usado con fines recreativos y para aprovechar el paisaje de la presa Miyagase.

ANEXOS

¿Qué es "ciencia práctica" en el momento de la fundación de la Universidad de Agricultura de Tokio?

- "Ciencia práctica" es el lema de la escuela defendido por el primer presidente Yokoi Tokiyoshi.
- Su principio fundamental original radica en el espíritu racional en el que los problemas se captan y se analizan por completo teniendo en cuenta las condiciones diversificadas y, finalmente, se resuelven mediante la aplicación de teorías y medios.
- "Ciencia práctica" es ciencia multidisciplinaria y el principio fundamental es "Devolver al hombre a la granja".
- La ciencia de la agricultura es sabiduría de la agricultura.

- El enfoque inductivo está simbolizado por las palabras, "Preguntar a la planta de arroz sobre la planta de arroz, preguntar a los agricultores sobre la agricultura".
- Se dirige la introducción de la idea rural a la ciudad y la creación de una aldea agrícola cultural y creativa.
- Se enfatizan las opiniones de la autosuficiencia en la producción de alimentos y el mantenimiento de la tierra sostenible.



Ilustración 74: Yokoi Tokiyoshi.

- El presidente YOKOI no usó libros de texto en su clase de ética. En cambio, respondió las preguntas de los estudiantes que se refieren a una amplia gama de temas.

¡Tokio NODAI continúa desafiando a la nueva "Ciencia Práctica" para el desarrollo sostenible de la humanidad y la tierra!

- Las dos escuelas de postgrado, siete facultades, 25 departamentos apuntan a la ciencia multidisciplinaria para realizar el desarrollo sostenible de la humanidad y la tierra.
- Su desafiante dominio consta de cuatro campos: alimentos, medio ambiente, salud y recursos naturales y energía.
- Retomando el principio fundamental, desafiamos la vanguardia en los campos científicos, como la alta tecnología, los microbios y el misterio de la vida animada

mediante la nueva "Ciencia práctica". El espíritu del NODAI actual de Tokio se puede parafrasear como "Vuelve el hombre a la tierra".

- Creación de una sociedad sostenible equilibrada basada en la simbiosis de la naturaleza, el medio ambiente y la región.
- Fomentando individuos completos, se apunta a través de la integración del enfoque inductivo (énfasis en la experimentación) y el enfoque deductivo (énfasis en la creatividad, usar el propio cerebro).

Asakusa Temple.

Es el templo más antiguo de Tokio y uno de los más importantes.

El templo más antiguo de Tokio fue construido hace siglos para honrar a la diosa de la compasión. Ahora atrae a miles para rituales budistas u observar la cultura.

La pagoda de cinco pisos del Templo Sensoji se encuentra anidada entre rascacielos y es muestra de la coexistencia pacífica de lo viejo y lo nuevo, lo espiritual y lo práctico.

La leyenda cuenta que en el año 628, dos pescadores descubrieron una estatua de Kannon, la diosa de la compasión, y que después de varios intentos de devolverla al río, la conservaron. El templo fue construido originalmente en el año 645 para venerar a Kannon, y la estatua fue ocultada para su protección. Aunque las estructuras del lugar han sido dañadas y reconstruidas durante siglos, la popularidad del templo ha aumentado bajo los diferentes regímenes de gobierno de Tokio.

La arquitectura budista impresiona cualquier turista, ya que el diseño de estas estructuras son únicas. La entrada del santuario tiene una impresionante puerta, la Kaminarimon (puerta del trueno), desde la cual cuelga la lámpara de papel más grande de todo Japón. La calle que conduce al templo llamada Nakamise está llena de locales de atractivos bocadillos japoneses, esta calle comercial tiene varios siglos de antigüedad.



Ilustración 75: Locales calle Nakamise (tomada en 03 de diciembre del 2017).



Ilustración 76: Entrada al Templo (tomada en 03 de diciembre del 2017).

Museo Miraikan

El Museo Nacional de Ciencias e Innovación, llamado comúnmente Museo Miraikan, es un museo interactivo donde podréis experimentar con las últimas novedades científicas y conocer las tendencias que determinarán los próximos años. Se encuentra ubicado en Odaiba.

Las diferentes zonas del museo se centran en los nuevos compuestos, la robótica, la informática, la medicina y la exploración espacial. También hay pequeñas áreas dedicadas a temas como el cosmos, la detección de terremotos o la exploración submarina.

El famoso robot de Honda, es la joya de la corona se puede ver en movimiento y es una gran experiencia.

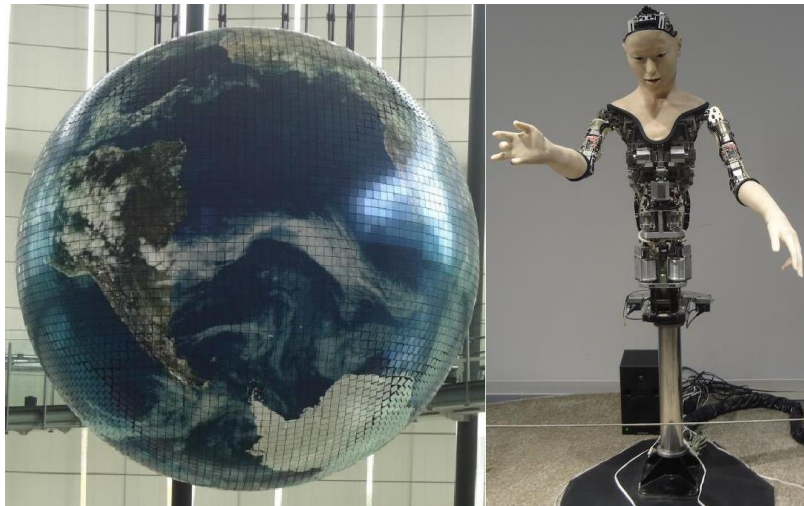


Ilustración 77 Planeta en 3D y robot.



Ilustración 78 Robot Honda.