

INTRODUCCION

El año 1998 será para todos los hondureños y amigos de Honduras tristemente recordado, en los últimos días del mes de Octubre y primeros del mes de noviembre el territorio nacional se ve como nunca en su recordada historia afectado por la ocurrencia del huracán y tormenta tropical MITCH. Inmediatamente se declaran alertas nacionales internacionales, solicitudes de cooperación tocan las puertas de países amigos, uno de los primeros países en responder es el ilustre Gobierno de Japón quien no solo coopera en aspectos económicos sino que a través del envío de misiones técnicas que se unen a las actividades de la reconstrucción nacional. Uno de esos expertos que con el mayor de los agrados se incorpora a la tarea es el Ing. Yoshihiro Takemoto quien ha visitado varias veces nuestro país y conoce el sentir y pensar de los técnicos nacionales, no solo por las temporadas que ha pasado con nosotros sino que además por el compartir que siempre realiza cuando alguien visita su país en planes de preparación académica.

En el año de 1981 el Ing. Takemoto realiza la recopilación de importantes aspectos de la Ingeniería hidráulica y lo plasma con la publicación en cooperación con el colegio de Ingenieros civiles de Honduras del "Manual de Diseño y Procedimientos de Construcción de Obras Hidráulicas". Importante texto de consulta de los estudiosos de la materia que recoge las observaciones de campo de nuestro país y las experiencias científicas que en el transcurso de su vida han sido estudiadas y aplicadas por el ing. Takemoto en su ardua labor.

Esta vez su asignación al Departamento de Obras Hidráulicas de la Dirección General de Obras Publicas es de cinco meses los cuales si bien no son suficientes para ver la implementación de sus consejos a los ingenieros asignados como contraparte pero si lo necesario para brindar valiosos elementos de juicio en el análisis de muchos problemas de control de inundaciones, erosión y sedimentos, aclarando al ser requerido estar dispuesto en cualquier lugar, cualquier momento y sobre cualquier aspecto en que el pueda ayudar al país que lleva en su corazón.

Como resultado de su estadía en Honduras el Ing. Takemoto ha elaborado un segundo documento de Consulta con el título "**MEDIDAS PRACTICAS PARA PREVENIR INUNDACIONES Y DAÑOS EN LAS MARGENES DE LOS RIOS, BORDOS Y PUENTES**" el cual recoge datos teóricos de gran importancia para la elaboración de medidas de control e importantes observaciones que resultan de las diversas giras de trabajo que le toco realizar a lo largo y ancho del país y que servirán de guía para la mejor elaboración de los trabajos emprendidos y por emprender en el Departamento de Obras Hidráulicas.

Por todo lo mencionado anteriormente y la amistad como compañero y amigo de nuestro país queremos agradecer al Ing. Takemoto por identificarse plenamente con Honduras, por dejar estos cinco meses las comodidades de su casa, su familia y trabajo en el lejano Japón y venir a convivir con nuestras dificultades, nuestros enormes problemas, nuestras grandes diferencias con su acostumbrado laborar, manifestándole que este seguro que su sabiduría será una importante contribución al inicio de nuestra recuperación y a la realización de las metas que todos los Hondureños nos hemos propuesto para la transformación que debe afrontar nuestra nación en el próximo milenio.

Gracias Ingeniero Takemoto - Agosto de 1999.



SERGIO CANALES MUNGUIA
VICE MINISTRO DE OBRAS PUBLICAS Y VIVIENDA



TOMÁS R. LOZANO REYES
MINISTRO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

PREFACIO

Las condiciones de topografía y de precipitación entre el Japón y Honduras son semejantes. La mayor parte del territorio hondureño está constituido por zonas montañosas y sufre las inundaciones causados por los frentes fríos o huracanes casi todos los años. En el Japón, sucede lo mismo o sea que sufre las inundaciones causados por la temporada de lluvia y el tifón. En el Japón, yo he trabajado en el Ministerio de Construcción por 34 años, especialmente en el campo del control de inundaciones. Hace más o menos 20 años que tuve la oportunidad de laborar en Honduras como asesor técnico en control de inundaciones para La Dirección General de Obras Civiles de SECOPT, como una parte de la asistencia técnica del Japón con una duración de 3 años de 1979 a 1982.

Al terminar mi plazo del servicio, yo elaboré "El Manual de Diseño y Procedimientos de Construcción de Obras Hidráulicas" y este manual fue cedido al Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras, CICH y luego fue publicado. Aprovechando esta oportunidad para agradecer nuevamente a la junta directiva del CICH presidida en aquella época por el Ing. Roberto Reyes Cerrato ya que encontró utilidad en mi modesto trabajo.

En este manual, yo enfoqué tres ramos técnicos, teóricamente, prácticos, usando unas fórmulas, ejemplos de cálculos y normas numéricas. El primero es respecto a las obras hidráulicas, el segundo es respecto a la presentación sobre obras de SABO es decir el control de erosión y sedimentos y el tercero es respecto a las destrucciones sobre los puentes.

Yo también tengo experiencia en carreteras pues trabajaba en La Corporación Pública de Carretera del Japón, estando a la orden del Ministerio de Construcción, como experto en el río y coordinador de la deliberación con la autoridad del río antes de construir un puente, también era expositor ante los ingenieros de puentes para que salga bien de la revisión de la autoridad del río.

Después de servir como asesor técnico en Honduras por 3 años, me tocó la buena suerte de visitar este país 4 veces por 2 semanas en cada vez, como un miembro de la misión japonesa para ofrecer seminarios respecto a prevención de desastre por el medio de control de inundaciones y control de erosión y sedimentos, SABO.

Esta vez que es la quinta oportunidad para mí y atendiendo a la solicitud oficial del gobierno de Honduras, el gobierno del Japón decidió enviarme como una parte de la asistencia técnica a través de JICA, con el plazo de 5 meses desde Abril hasta Septiembre para apoyar la reconstrucción por los daños causados por el paso del Huracán Mitch ya que tengo la experiencia de haber trabajado aquí. Si no hubiera ocurrido la tragedia de Mitch, yo no habría tenido la oportunidad de servir aquí.

A propósito, en el Japón, tenía trabajo que no tenía relación con la cooperación internacional, pero les he atendido a muchos becarios hondureños, especialmente en el campo del control de inundaciones y sedimentos, voluntariamente, sinceramente, sintiendo la antigua amistad y mucho cariño a ellos, sean amigos o desconocidos, hombres o mujeres guapas o normales por que para mí es un placer.

Ahora bien, permaneciendo en este país, me preocupo mucho de los daños causados por las inundaciones y las destrucciones de puentes, márgenes, bordos ya que trabajé como asesor técnico en ese campo.

El plazo asignado es corto como 5 meses y no es suficiente para la reconstrucción de los daños pero me he dedicado al trabajo mío, colaborando con mis contrapartes del Departamento Obras Hidráulicas. Hemos realizado giras de reconocimiento en muchos lugares y presenté el informe al Jefe del Departamento Obras Hidráulicas en cada gira.

En las giras de reconocimiento, yo noté algunas fallas y malentendido sobre las obras hidráulicas y protección de puentes. Cualquiera puede cometer un error sin notarlo a veces, pero si lo nota tiene que corregirlo.

Lo malo es que no se corrija a pesar de que se note. Si ocurren las destrucciones lamentables y penosas por el poder destructivo del río, tenemos que sacar una lección valiosa analizando la causa y tenemos que tomar las medidas adecuadas para el futuro. Creo que es la misión del verdadero ingeniero. En ese sentido, no se deben ocultar las fallas de las estructuras ni las destrucciones de ellas.

Yo también noté que las sugerencias de mi manual no se han aplicado bien en Honduras por alguna razón que no puedo entenderla precisamente. Es posible que me haga falta concretarlas o no solo en el aspecto técnico sino por la diferencia de mentalidad o cultura que existe entre los dos países. Sin embargo, me gustaría dejar sugerencias técnicas más prácticas y más detalladas en este documento para prevenir y mitigar, los daños que podrían ocurrir en un futuro cercano para que se transfiera bien a los ingenieros hondureños, ya que pienso que esta tal vez sea la última ocasión que lo pueda hacer.

En este documento, trato el aspecto técnico enfocando los ejemplos observados en el campo, como revestimiento, margen, espigón, bordo, muro de contención y puentes, para mejorarlos sin usar ninguna fórmula ni cálculo. Este documento servirá como suplemento de mi manual.

Espero que obtengan Uds. el manual mío en CICH pues para evitar la repetición no trato la teoría ni conocimiento básico del río.

Lo importante es que el ingeniero civil hondureño tenga espíritu crítico y desarrolle la imaginación voluntariamente y con independencia, basándose en las sugerencias que presento en este documento.

Un refrán dice que saber es fácil pero practicar es difícil. Otro refrán dice que estudiar es fácil pero aplicarlo es difícil. Yo tengo un sueño, tengo un sueño que algún día en un futuro cercano, algunos ingenieros hondureños hábiles encontrarán la utilidad de este documento y lo apliquen en la práctica.

Será gran placer para mí, si este documento, un modesto trabajo mío sirva algo eficazmente aunque sea una parte para prevenir los daños en las margenes, bordos y puentes que pueden ocurrir por las inundaciones.

Por último, les agradezco a mis contrapartes y compañeros en el departamento Obras Hidráulicas de D.G.O.P y todas las personas relacionadas en SOPTRAVI quienes me ayudaron al elaborar este documento.


ING. YOSHIHIRO TAKEMOTO

Asesor Técnico para el Departamento Obras Hidráulicas
Dirección General de Obras Públicas de SOPTRAVI
Experto en control de inundaciones de JICA
(Agencia de Cooperación Internacional del Japón, JICA)

MEDIDAS PRACTICAS PARA PREVENIR INUNDACIONES Y DAÑOS EN LAS MARGENES DE LOS RIOS, BORDOS y PUENTES

INTRODUCCION

PREFACIO

1. CARACTERISTICAS DEL RIO

- 1- 1. FENOMENO NATURAL Y SU LIMITE
- 1- 2. DESASTRE DEL MITCH Y OTRO DESASTRE EN EL JAPON
- 1- 3. EL RIO ESTA VIVO
- 1- 4. SEGURIDAD Y ECONOMIA DE LAS ESTRUCTURAS EN EL RIO
- 1- 5. LO BARATO SALE CARO

2. MEDIDAS EN LAS MARGENES Y CONTROL DE SEDIMENTOS

- 2- 1. EROSION Y SEDIMENTOS
- 2- 2. EXTRACCION DE MATERIALES DEL CAUCE
- 2- 3. REVESTIMIENTO Y MURO DE CONTENCIÓN GENERAL
- 2- 4. EJEMPLO DEL RIO COPAN
- 2- 5. EJEMPLO DEL RIO CECECAPA
- 2- 6. EJEMPLO DE SAN JUANCITO
- 2- 7. EJEMPLO DEL RIO TEGUCIGALPITA
- 2- 8. EJEMPLO DE LA PRESA DE CONSOLIDACION No.6 EN EL RIO CHOLOMA
- 2- 9. LA PRESA SABO TAKEMOTO Y OTRAS PRESAS

3. BORDO CONTRA INUNDACIONES

- 3- 1. GENERAL
- 3- 2. EN EL CASO DEL RIO CHAMELECON
- 3- 3. REVESTIMIENTO DE CONCRETO EN EL CASO DEL RIO CANGREJAL
- 3- 4. REVESTIMIENTO DE CONCRETO EN EL CASO DEL RIO JIMERITO
- 3- 5. EL ESPIGON DESTRUYE EL BORDO Y MARGEN, DEPENDIENDO DEL CASO
- 3- 6. REVESTIMIENTO DE GAVION EN EL CASO DEL RIO CUYAMAPA
- 3- 7. REVESTIMIENTO DE GAVIONES EN EL CASO DEL RIO COLORADITO
- 3- 8. VARIOS TIPOS DE LA COLOCACION DE GAVIONES

4. MEDIDAS CONTRA LAS CRECIDAS EN EL PUENTE

- 4- 1. LOS DAÑOS DE LOS PUENTES FUERON CAUSADOS POR EL RIO
- 4- 2. LA DESTRUCCION ES MAESTRA DEL MEJORAMIENTO
- 4- 3. EL MANTENIMIENTO SOLUCIONA EL PROBLEMA DE DESTRUCCION
- 4- 4. EJEMPLO DEL PUENTE DEL RIO GUAIMITAS Y CHACHAGUALA
- 4- 5. EJEMPLO DEL PUENTE LOARQUE
- 4- 6. EJEMPLO DEL PUENTE TEPEMECHIN Y ULUPA
- 4- 7. EJEMPLO DEL PUENTE ZINC
- 4- 8. EJEMPLO DEL PUENTE AGUAN, SOBRE EL CANAL DE ALIVIO
- 4- 9. EL PUENTE AFECTA AL BORDO, EN EL CASO DEL RIO CUERO
- 4-10. EL PUENTE PROVOCARA PROPIA ROTURA E INUNDACIONES
- 4-11. ESPIGON PROTEGE EL PUENTE
- 4-12. EJEMPLO DE BUENOS PUENTES

5. PREGUNTAS Y REPUESTAS

- 5- 1. ¿Si se llena la presa SABO por materiales depositados, ya pierde su función? ¿No es útil?
- 5- 2. ¿Si se llena la presa SABO, es necesario extraer los materiales o no?
- 5- 3. ¿Por que el puente nuevo se cayó y otro puente viejo se quedó por el paso del Mitch?
- 5- 4. ¿Como se puede usar los datos de la zona inundada marcada en el mapa cartográfico en Tegucigalpa la que el paso del Mitch dejó?

6. TRANSFORMACION

- 6-1. ELABORAR EL DOCUMENTO SOBRE LA LUCHA CONTRA INUNDACIONES EN RIOS Y PUENTES
- 6-2. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS HIDRAULICAS
- 6-3. COLABORACION ENTRE EL INGENIERO DE RIOS Y EL DE CARRETERAS
- 6-4. CONTINUIDAD DE LA ORGANIZACION
- 6-5. APLICACION DE LA TECNOLOGIA DEL JAPON A HONDURAS

BIBLIOGRAGIA

CURRICULUM VITAE SOMERO DEL AUTOR

ANEXO A - LISTA DE CROQUIS, FOTO Y GRAFICAS

- A- 1. TABLA DATOS DE LLUVIA DURANTE EL HURACAN MITCH 1998
- A- 2. GRAFICA LLUVIA TOTAL Y PARCIAL DURANTE EL MITCH
- A- 3. GRAFICA HISOYETAS DEL MITCH 29 DE OCT. DE 1998
- A- 4. GRAFICA HISOYETAS DEL MITCH 30 DE OCT. DE 1998
- A- 5. GRAFICA HISOYETAS DEL MITCH 31 DE OCT. DE 1998
- A- 6. GRAFICA LLUVIAS TORRENCLALES AGOSTO EN EL JAPON
- A- 7. DIBUJO PUENTE FERROCARRIL DEL RIO FUZIGAWA EN EL JAPON
- A- 8. TABLA DATOS DE LLUVIA DIARIA MAXIMA EN TONCONTIN
- A- 9. TABLA LLUVIA MAXIMA Y HORARIA EN EL JAPON
- A-10. ARTICULO UNA DONACION DEL JAPON, VADOS DE SOPTRAVI
- A-11. CROQUIS Y FOTO RIO CUYAMAPA INTOCABLE
- A-12. FOTO MURO DE CONTENCIÓN DE LA QUEBRADA EN COPAN
- A-13. CROQUIS LOCALIZACION DEL RIO COPAN Y PUENTE COPAN
- A-14. CROQUIS PROTECCION DE LAS SEPULTURAS MAYAS
- A-15. DIBUJO PROTECCION CONTRA EROSION DEL RIO COPAN
- A-16. FOTO RIO COPAN RECTIFICACION DEL CAUCE
- A-17. FOTO REVESTIMIENTO DE GAVIONES DE EXPANCION, RIO COPAN
- A-18. CROQUIS RIO CECECAPA, SANTA BARBARA
- A-19. FOTO RIO CECECAPA, PUENTE ZINC
- A-20. FOTO Y CROQUIS SAN JUANCITO
- A-21. CROQUIS RIO TEGUCIGALPITA
- A-22. FOTO RIO TEGUCIGALPITA
- A-23. FOTO PRESA DE CONSOLIDACION NO.6 EN EL RIO CHOLOMA
- A-24. FOTO PRESA SABO TAKEMOTO
- A-25. CROQUIS Y FOTO HUECO PROVOCADO POR EL ESPIGON
- A-26. FOTO EL HUECO MISMO TOMADO POR OTRO ÁNGULO, Y MURO
- A-27. CROQUIS Y DIBUJO RIO CANGREJAL
- A-28. DIBUJO SECCION CORTE UN EJEMPLO DE REVESTIMIENTO, JAPON
- A-29. FOTO BORDO ROTO DEL RIO CANGREJAL

- A-30. FOTO REVESTIMIENTO ROTO DEL RIO CANGREJAL
- A-31. FOTO OBRAS DE RECONSTRUCCION DE EMERGENCIA JAPON
- A-32. GRAFICA ENTRE VELOCIDAD PROMEDIA PERMISIBLE Y DIAMETRO
- A-33. TABLA RELACION ENTRE ALTURA Y TALUD DE REVESTIMIENTO
- A-34. CROQUIS PROTECCION DE LAS MARGENES EN UN TRAMO DE CURVA
- A-35. GRAFICA PROCESO DE SOCAVACION Y SEDIMENTACION
- A-36. TABLA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD DE SOCAVACION Y OTRA
- A-37. TABLA RELACION ENTRE EL PESO Y LA VELOCIDAD, EN EL JAPON
- A-38. CROQUIS Y DIBUJO RIO JIMERITO
- A-39. FOTO ESPIGON DEL RIO JIMERITO Y RIO PERLA
- A-40. FOTO ESPIGON EN EL RIO AGUAN
- A-41. FOTO AEREA DEL RIO JIMERITO
- A-42. FOTO RIO BONITO
- A-43. DIBUJO REVESTIMIENTO DEL RIO CUYAMAPA POR GAVIONES
- A-44. DIBUJO VARIOS TIPOS DE LAS OBRAS POR GAVIONES - 1
- A-45. DIBUJO VARIOS TIPOS DE LAS OBRAS POR GAVIONES - 2
- A-46. CROQUIS PUENTE TEPEMECHIN Y PUENTE ULUPA
- A-47. FOTO PUENTE TEPEMECHIN Y PUENTE ULUPA
- A-48. CROQUIS Y FOTO PUENTE RIO GUAIMITAS
- A-49. FOTO PUENTE RIO GUAIMITAS
- A-50. CROQUIS PUENTE LOARQUE
- A-51. FOTO PUENTE LOARQUE
- A-52. FOTO PUENTE RIO MEZAPA Y PUENTE DEL CANAL DEL RIO AGUAN
- A-53. FOTO HUNDIMIENTO DE GAVIONES DEL PUENTE MEZAPA
- A-54. CROQUIS RIO CUERO
- A-55. FOTO PUENTE CUERO
- A-56. CROQUIS RIO TOCOA
- A-57. DIBUJO PUENTE COPAN ELEVADO Y PUENTE INUNDABLE
- A-58. FOTO PUENTES DEL RIO COPAN
- A-60. FOTO PUENTE NUEVO CHOLUTECA Y PUENTE VIEJO CHOLUTECA
- A-59. DIBUJO PUENTE CHOLUTECA NUEVO
- A-61. ANUNCIO EN EL PERIODICO, SOPTRAVI INAUGURA - - La Tribuna 16.07.1999
- A-62. ANUNCIO Y FOTO, SEMINARIO EN EL CICH, La Tribuna 24.07.1999
- A-63. ARTICULO DEL PERIODICO SEMINARIO El Heraldó 02.07.1999
- A-64. ARTICULO DEL PERIODICO QUIEN ES TAKEMOTO Tiempo 05.09.1997
- A-65. ANUNCIO BIENVENIDOS POR AHBEJA El Periódico 29.11.1994
- A-66. NOTA COPIA CEREMONIA DE ENTREGA DEL MANUAL POR EL CICH