

2-7 Mapa de Amenaza de Inundación

El Equipo de Estudio produjo dos tipos de Mapas de Amenaza.

Tipo G

El Tipo G es un mapa de gran tamaño (A1) a color (Figura 2-98). Este tipo está diseñado para representar los principales resultados del Estudio y para las gestiones municipales.

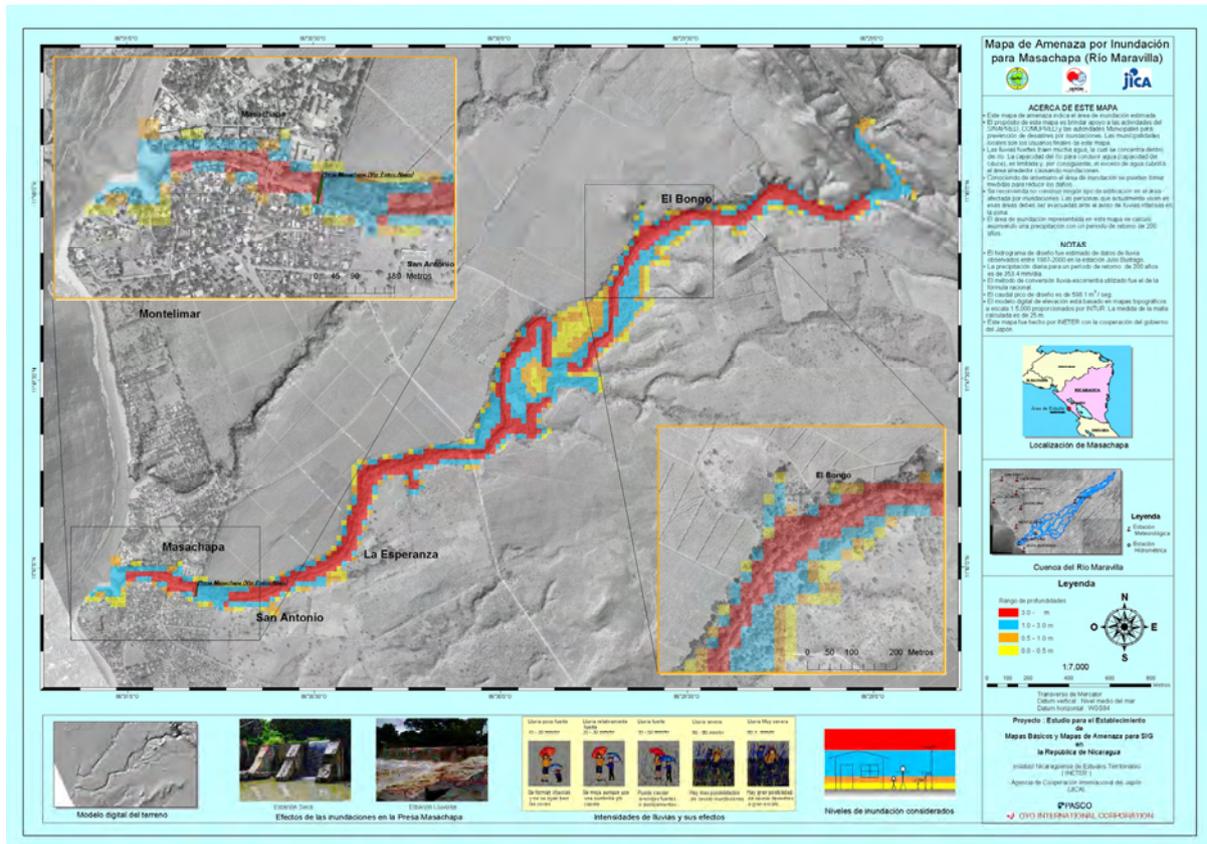


Figura 2-8 Mapa de Amenaza de tamaño grande (Tipo G) de Masachapa

Esta Figura muestra el área anegable e información relacionada. El área anegable incluye también los resultados del cálculo de un evento con período de retorno de 200 años.

Tipo P

El Tipo P es un mapa de blanco y negro de tamaño pequeño (tamaño carta) (Figura 2-9). Está diseñado para realizar fotocopias y distribuir a los habitantes de la ciudad.

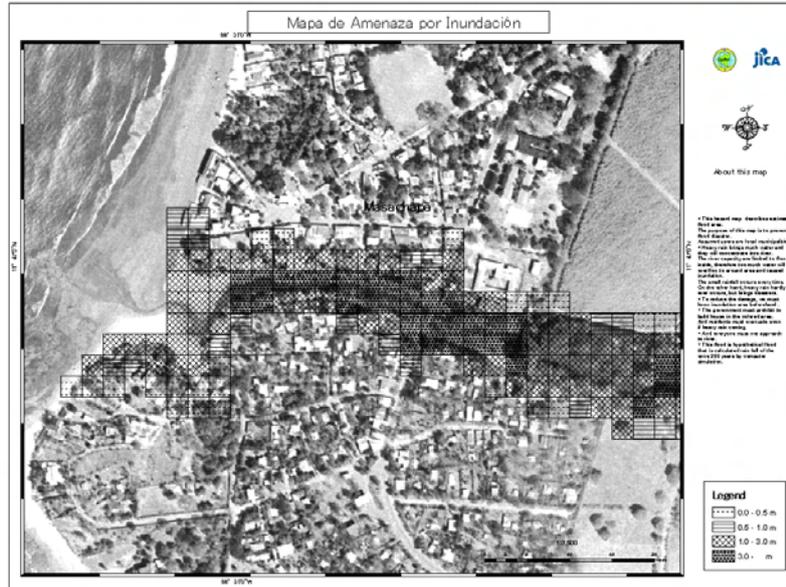


Figura 2-9 Mapa de Amenaza de tamaño pequeño (Tipo P) para las comunidades

2-8 Mapa de Amenaza de Tsunami

Se desarrollaron los modelos topográficos para ser utilizados en la simulación del mapa de amenaza de Tsunami mediante la compilación de los mapas existentes. Además, se ejecutó un estudio adicional cerca de Masachapa. Para la simulación se utilizó el escenario de Tsunami en Nicaragua de 1992, y para la misma dimensión del área fuente frente a San Juan del Sur para simular el peor caso. Los detalles de los parámetros se basan en los estudios existentes, los cuales fueron ajustados para que concuerden mejor con los datos observados de la máxima inundación. Se prepararon los Mapas de Amenaza en las principales ciudades a lo largo de la costa del Pacífico para Corinto, Puerto Sandino, Masachapa y San Juan del Sur. Los productos de la simulación incluyen el cambio histórico del nivel de agua en los mismos puntos a lo largo de las costas, animación del cambio de nivel de agua en las áreas simuladas, y la distribución de la máxima inundación en el área costera. Se desarrollaron mapas de amenaza para las principales ciudades a lo largo de la costa del Pacífico; para Corinto, Puerto Sandino, Masachapa y San Juan del Sur.

El mapa de amenaza incluye la máxima altura de ola en el área del mar, máxima altura de inundación en el área inundada, elevación en el área no inundada y caminos. Los mapas de amenaza sirven como referencia básica para desarrollar un plan de prevención de desastres. Además, se incluyeron en el mapa una animación de cambio del nivel de agua en el área simulada y una historia en el tiempo de cambios de nivel de agua en algunos puntos a lo largo de la costa.

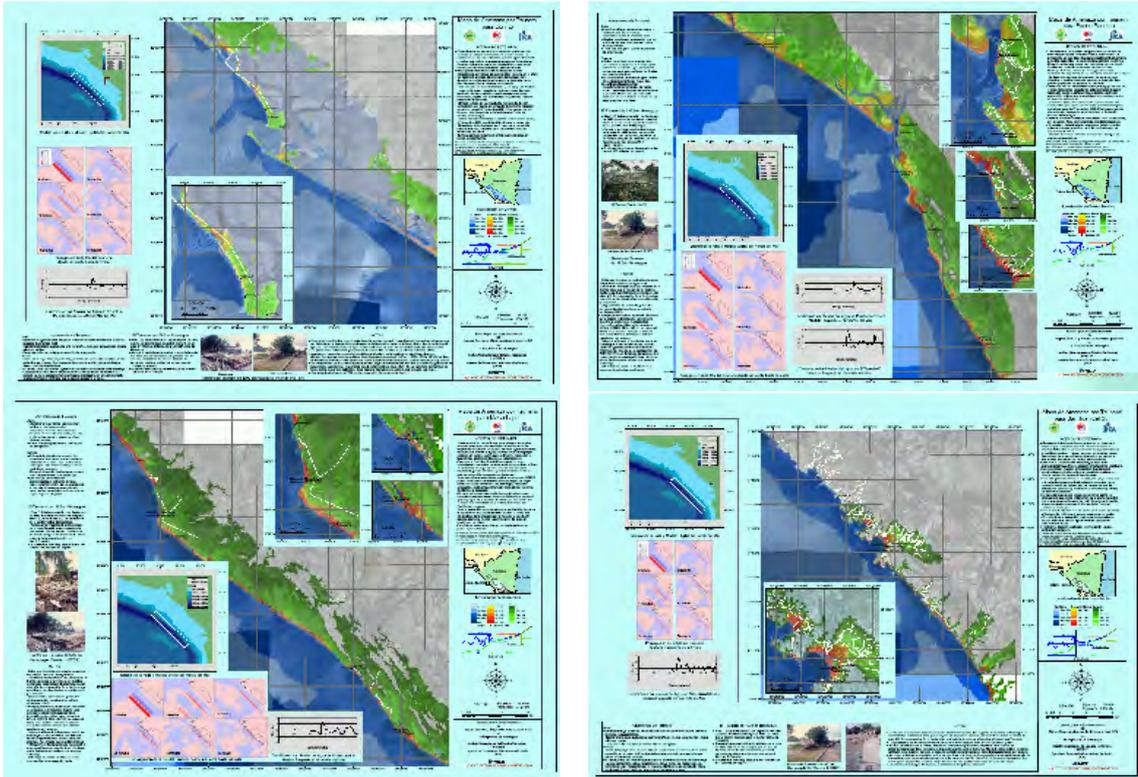


Figura 2-10 Ejemplo del Mapa de Amenaza de Tsunami

3 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

3-1 Introducción

3-1-1 Objetivos

Los objetivos de la transferencia tecnológica son los creadores y usuarios de los mapas. El equipo de mapeo topográfico tiene como objetivo la transferencia tecnológica al personal de INETER ya que los miembros del equipo trabajaron estrechamente con ellos. El equipo de la confección de mapas de amenaza tiene como objetivo al personal de INETER y también a los usuarios de los mapas de amenaza para la transferencia tecnológica. Los usuarios de los mapas de amenaza son normalmente el personal de instituciones del gobierno y profesores universitarios. Los programas que tienen como objetivo el personal de INETER se explican en la sección de programas. Los seminarios que tienen como objetivo tanto a los creadores como a los usuarios se explican en la sección de seminarios.

La cartografía topográfica tiene siete partes: 1) reconocimiento de puntos de control; 2) reconocimiento de campo; 3) fotogrametría digital; 4) SIG; 5) Imagen ERDAS; 6) simbolización cartográfica; y 7) complementación de campo. La confección del mapa de amenaza tiene cuatro partes: 1) terremoto; 2) volcán; 3) inundación; y 4) tsunami. Se invitaron cinco personas al Japón y que asistieron a sesiones de transferencia tecnológica. El número de participantes para cada programa se resume en el siguiente cuadro.

Cuadro 3-1 Resumen de participantes en los programas

	Programa	No. de entrenados
Mapeo topográfico	Reconocimiento de puntos de control	6
	Reconocimiento de campo	4
	Fotogrametría digital	5
	SIG	19
	Imagen EARDAS	12
	Simbolización cartográfica	4
	Complementación de campo	5
Confección de mapa de amenaza	Terremoto	4
	Volcán	7
	Inundación	7
	Tsunami	6

3-1-2 Método

La Capacitación en el trabajo (On the Job Training, OJT) es el método fundamental para la transferencia tecnológica. El personal que participó en la capacitación aprendió directamente de los expertos trabajando con ellos en contacto estrecho. Generalmente, las conferencias o explicaciones fundamentales se dieron antes de las sesiones de entrenamiento en el trabajo. Se prepararon manuales y otros documentos que sirven de apoyo a las sesiones de entrenamiento en el trabajo. Cuando fue necesario tener capacitación en computadoras, los miembros del equipo ofrecieron sesiones de práctica en Nicaragua y también en el Japón. Como es frecuentemente el caso en la transferencia tecnológica, hay problemas en el aprendizaje de una nueva técnica. La solución a estas dificultades se describe, en lo posible, en cada sección. Además, se incluye una evaluación cualitativa en cada sección.

Los seminarios tienen como objetivo a las contraparte, los dirigentes que toman decisiones, profesores universitarios y usuarios de los mapas topográficos y mapas de amenaza. La participación de las contrapartes en las conferencias y su preparación, mejoró su capacidad para la comunicación. También fue una buena oportunidad para recibir retroalimentación de quienes participaron en la capacitación. Las conferencias en los seminarios ayudaron a los usuarios a aprender también sobre la confección de mapas topográficos y de amenaza.

3-1-3 Instalación del equipo para la capacitación en el trabajo (OJT)

Los equipos necesarios para OJT se instalaron a principios de agosto del 2004. La distribución en la práctica del equipo se discutió con INETER y finalmente los sistemas se instalaron en la Dirección General de Geodesia y Cartografía y la Dirección General de Geofísica. El sistema se compone de siete subsistemas: 1) sistema de fotogrametría digital mejorado; 2) nuevo sistema de fotogrametría digital; 3) sistema de edición de mapas digitales; 4) sistema de aplicación de SIG; 5) sistema de simulación SIG; 6) sistema para el establecimiento de base de datos; y 7) sistema de simbolización cartográfica. La configuración del sistema aparece en la Figura 3-1. Las especificaciones del sistema se aprecian en el Cuadro 3-2.

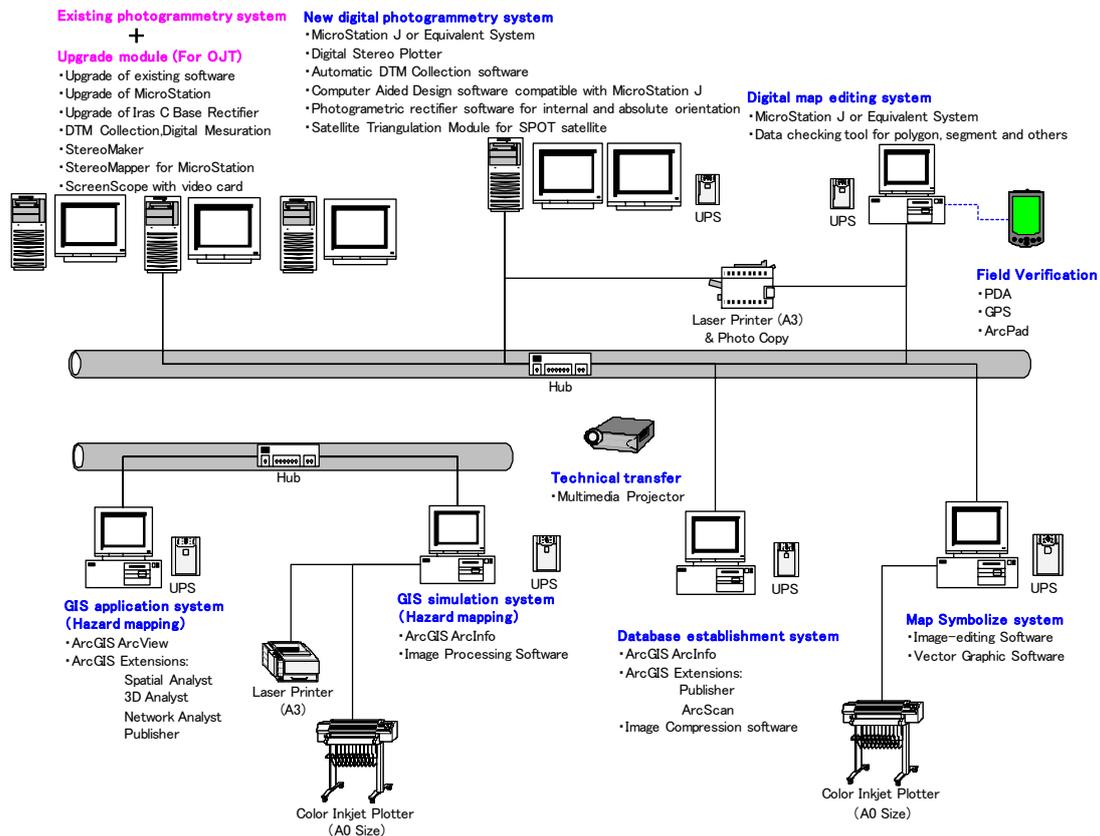


Figura 3-1 Diagrama del sistema

Cuadro 3-2 Especificaciones del sistema

I. Sistema de fotogrametría digitalComputadora

	DISCRIPCIÓN	Cant.
1.	<p>Estación de trabajo PC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ESTACIÓN DE TRABAJO PC 650 CON PROCESADOR XEON DE INTEL ■ PROCESADOR 2,80 GHZ Y MEMORIA DUAL DE 512K ■ MEMORIA DE 2GB (512MBX4) DDR-SDRAM PC2700 ECC ■ DISCO DURO DE 240 GB ULTRA ATA-100 IDE, 1 PULG (7200 RP) 1 PCS ■ MONITORES, TAMAÑO 21 PULG., PANTALLA PLANA, RESOLUCIÓN 1280X1024, 2 PCS. ■ CD DVD+RW/+R DRIVE, CDROM48 ■ SIST. OPER. WINDOWS 2000 PROFESIONAL SP4 (NTFS) O WINDOWS XP,, ■ RED TCP/IP BASE 1000 10/100/100 <p>Incluyendo MICROSTATION J O sistema equivalente Pantalla Z doméstica Tarjeta 3DLABS Wildcat4 7110 Interfase de ratón tridim.</p>	1
2.	UPS: 1050VA, duración; 15 minutos	1

Software

3.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pantalla estéreo – sistema de ojo de cristal o tecnología más avanzada para vista estéreo. ■ Incluye (2 gafas de ojos de cristal adicionales) ■ Contiene módulo de colección – ofrece digitalización de características cartográficas. ■ Recolección DTM – ofrece desplegado dinámico para recolección y edición de DTMs. Recolección DTM – ofrece desplegado dinámico para recolección y edición de DTMs. ■ Módulo de generación automática de DTM – ofrece una extracción automática de puntos de elevación DTM (Modelo de Terreno Digital) de las imágenes estéreo aéreas. ■ Módulo de orto-rectificación automática – el software hace automáticamente la orto-rectificación de imágenes seleccionadas. El usuario define las imágenes para que estén en el mosaico. La aplicación prepara automáticamente el mosaico. Puede general la matriz del mapa seleccionando las imágenes a orto-rectificar automáticamente. ■ La aerofotografía automática produce una triangulación automática de las imágenes digitales aéreas. Un grado de automatización alto se produce por el uso jerárquico de la estructura de datos de las imágenes y el método de procesamiento de imágenes. Los puntos procesados se ajustan simultáneamente para computar los parámetros de orientación externa y el punto de tierra coordinado. <p>También incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Software de tratamiento de imagen ▪ Software de edición para mapas como Geomedia ▪ Instalación y Configuración 	1
4.	Software de Diseño Ayudado por Computadora compatible con MicroStation J.	1
5.	Módulos de Triangulación por Satélite para Spot y QuickBird.	1

II. Sistema de Edición de Mapa Digital

Computadora

	DESCRIPCIÓN	Cant.
1.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intel Pentium4 2,8 GHz ■ Juego de chip 845G de Intel ■ Memoria RAM DDR no ECC de 1GB 266 MHz (2x512MB) ■ Disco duro de 240GB ATA-100 (7200 rpm) ■ Disquete de 3,5 pulg. (1,44MB) ■ Combo Drive 8xDVD/24xCDRW ■ Memoria compartida de 48MB de Intel Extreme graphics ■ Audio de 16 bit integrado (SoundBlaster Live!TM) ■ Adaptador de red Intel Pro/1000MT (10/0100/1000Mbps) ■ Teclado (Ahorro de espacio) Mejorado QuietkeyTM ■ Ratón (Rueda de rollo, 2 botones, Interfase USB o PS/2) ■ Microsoft Windows XP Professional ■ SOFTWARE ANTIVIRUS ■ MONITOR ULTRASCAN DE 21 PULG. ■ SIST. OP. WINDOWS 2000 PROFESSIONAL SP4 (NTFS) O WINDOWS XP, RED TCP/IP BASE 1000 10/100/1000 <p>INCLUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ MICROSTATION J O sistema equivalente (inglés) ■ Herramienta de verificación de datos para polígono, segmento y otros 	1
2.	UPS: 700 VA, duración: 15 minutos	1

Impresoras

3.	<p>Impresora láser (tamaño A4)</p> <p>IMPRESORA: VELOCIDAD; 20/min. un solo lado, 11/min. dos lados (A4); RESOLUCIÓN: Máx. 600 x 1800 ppp, IDIOMA PARA DESCRIPCIÓN DE PÁGINA: PCL XL: COMPATIBILIDAD DE SISTEMA: Win 95/98/2000/Me/NT4,0/XP: MÍNIMA PREGUNTA DEL SISTEMA: 66 MHz 480 con RAM 16 MB de espacio libre en el disco duro 30MB; MEMORIA; 32MB; CONEXIÓN; puerto paralelo IEEE 1284, tarjeta de interfase de red, adaptador Ethernet, USB</p> <p>MÁQUINA DE COPIA: VELOCIDAD; 20 páginas por min. (A4) un solo lado, 12 páginas por min. (A3) un solo lado; ALIMENTADOR AUTOMÁTICO; 50 hojas; PRECLASIFICACIÓN ELECTRÓNICA; COPIA DE DOS LADOS SEMIAUTOMÁTICO REDUCCIÓN Y AMPLIACIÓN POR ZOOM; 50 a 200% con porcentaje prefijado ajustable; TIEMPO PARA LA PRIMERA COPIA; 7,5 seg.; MODO FOTOGRÁFICO; mejor contraste; AUDITRON INCORPORADO; se admiten una o más cuentas</p> <p>ALIMENTACIÓN DE PAPEL; Bandeja principal 500 hojas, Bandeja especial 50 hojas, Segunda bandeja (opcional) 500 hojas, CALIDAD DE PAPEL ADMISIBLE: bandeja principal y segunda; de 60 a 90 g/m2, bandeja especial; de 60 a 110/g/m2, TAMAÑO DE PAPEL; de B5 a A3, TIPO DE PAPEL: normal, etiqueta, transparencia</p> <p>USO (APROX): PRIMER CARTUCHO DE TONER; 2000 páginas con 5% de área cubierta</p> <p>ELECTRICIDAD: 120V, 10Amp, 50/60Hz, 220V, 5Amp, 50/60Hz; Volumen</p>	1
----	--	---

	de impresión recomendado por mes; 2000 / 20000; DIMENSIONES (AnxPxAl); 660x550x575mm Ambiente de trabajo; Temperatura 10 a 32°C / 50 a 90°F, HUMEDAD RELATIVA; 15%/85%; NIVEL DE RUIDO; 52DBA en funcionamiento OPCIONES: Segunda bandeja con capacidad de 500 páginas, Gabinete, Tarjeta de Interfase de Red, Kit de USB, adaptador Ethernet CentreDirect Xerox	
4	Tóner para impresora láser: CARTUCHO DE TONER: 6000 páginas con 5% de área cubierta Cartucho receptor de fotos: 27000 páginas con 5% de área cubierta.	10 2

III. Sistema de establecimiento de base de datos

Computadora

	DESCRIPCIÓN	Cant.
1.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intel Pentium4 2,8 GHz ■ Juego de chip 845G de Intel ■ Memoria RAM DDR no ECC de 1GBMB 266 MHz (2x512MB) ■ Disco duro de 240GB ATA-100 (7200 rpm) ■ Disquete de 3,5 pulg. (1,44MB) ■ Combo Drive DVD-RW 24xCDRW ■ Memoria compartida de 48MB de Intel Extreme graphics ■ Audio de 16 bit integrado (SoundBlaster Live!TM) ■ Adaptador de red Intel Pro/1000MT (10/0100/1000Mbps) ■ Teclado (Ahorro de espacio) Mejorado QuietkeyTM ■ Ratón (Rueda de rollo, 2 botones, Interfase USB o PS/2) ■ SOFTWARE ANTIVIRUS ■ MONITOR ULTRASCAN DE 21 PULG. ■ SIST. OP. WINDOWS 2000 PROFESSIONAL SP4 (NTFS) O WINDOWS XP Pro, ■ RED TCP/IP BASE 1000 10/100/1000 	1
2.	UPS: 700VA, duración; 15 minutos	1

Software

3.	ArcGIS Arcinfo 8.x (Licencia flotante)	1
4.	Extensión ArcGIS Publisher 8.x (Licencia flotante) ArcGIS ArcScan 8.x (Licencia flotante)	1 1
5.	Software de compresión de imagen (hasta 20Gb) Compatibilidad del 100% con productos ESRI (Cartucho de datos de 24GB con codificación GeoExpress)	1

IV. Sistema de aplicación SIG y sistema de simulación

Computadora

	DESCRIPCIÓN	Cant.
1.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intel Pentium4 2,8 GHz ■ Juego de chip 845G de Intel ■ Memoria RAM DDR no ECC de 1GB 266 MHz (2x512MB) ■ Disco duro de 240GB ATA-100 (7200 rpm) ■ Disquete de 3,5 pulg. (1,44MB) ■ Combo Drive DVD-RW 24xCDRW ■ Memoria compartida de 48MB de Intel Extreme graphics ■ Audio de 16 bit integrado (SoundBlaster Live!TM) ■ Adaptador de red Intel Pro/1000MT (10/0100/1000Mbps) ■ Teclado (Ahorro de espacio) Mejorado QuietkeyTM ■ Ratón (Rueda de rollo, 2 botones, Interfase USB o PS/2) ■ SOFTWARE ANTIVIRUS ■ MONITOR ULTRASCAN DE 21 PULG. ■ SIST. OP. WINDOWS 2000 PROFESSIONAL SP4 (NTFS) O WINDOWS XP Pro, RED TCP/IP BASE 1000 10/100/1000 	2
2.	UPS: 700VA, duración; 15 minutos	2

Software

3.	ArcGIS Arcinfo 8.x (Licencia flotante)	1
4.	ArcGIS ArcView 8.x (Licencia flotante)	1
	Extensión	
	ArcGis Special Analyst 8.x para ArcView 8.x (Licencia flotante)	1
	ArcGis 3D Analist. 8.x para ArcView 8.x (Licencia flotante)	1
	ArcGis Network Analist 8.x para ArcView 8.x (Licencia flotante)	1
	ArcGIS Publisher 8.x (Licencia flotante)	1
5.	Software de procesamiento de imagen profesional, opciones de licencia flexible, herramientas para mosaico, la mayoría de los formatos de raster, permite crear y editar archivos de forma de productos ESRI, comprime el sistema de imágenes, mantiene el lugar de píxel y límites, kit de herramientas de revelador acepta para importar directamente los datos GPS.	1

Impresoras

6.	Impresora láser (Tamaño A3) <ul style="list-style-type: none"> ■ Imprimir 19 ppm (carta)/18 ppm (A3), procesador 133 MHz, ■ 200 x 120 ppp con entrada de 350 hojas, USB paralelo 	1
7.	Tóner para impresora láser	10

Trazadores

8.	Plotter de chorro de tinta color (Tamaño A0) <ul style="list-style-type: none"> ■ Lenguaje de impresión: Adobe PostScript 3, Adobe PDF 1,3 HP-GL/2, HP RTL, TIFF 6,0, JPEG, CALS/G4 ■ Calidad de impresión: 1200 x 600 ppp ■ Conexión: HP Jetdirect 615n Servidor de Impresión TX Base 10/100, acepta TCP/IP (incluyendo LPR e IPP), protocolos AppleTalk, DLL/LLC e IPX/SPX, puerto paralelo Centronics, cumple con IEEE 1284 ■ Memoria y disco duro: Memoria 256 MB, disco duro de 40 GB 	1
9.	1) Cartuchos de tinta para Plotter (20 de cada color) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cartucho negro ■ Cartucho cian ■ Cartucho magenta ■ Cartucho amarillo 	80

10.	2) Cabeza de impresora para plotter (2 de cada color) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cabezas de impresora, negro ■ Cabezas de impresora, cian ■ Cabezas de impresora, magenta ■ Cabezas de impresora, amarillo 	8
11.	Papel para plotter	20

V. Sistema de simbolización cartográfica

	DESCRIPCIÓN	Cant.
1.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intel Pentium4 2,8 GHz ■ Juego de chip 845G de Intel ■ Memoria RAM DDR no ECC de 1GBMB 266 MHz (2x512MB) ■ Disco duro de 240GB ATA-100 (7200 rpm) ■ Disquete de 3,5 pulg. (1,44MB) ■ Combo Drive 8x DVD 24xCDRW ■ Memoria compartida de 48MB de Intel Extreme graphics ■ Audio de 16 bit integrado (SoundBlaster Live!TM) ■ Adaptador de red Intel Pro/1000MT (10/0100/1000Mbps) ■ Teclado (Ahorro de espacio) Mejorado QuietkeyTM ■ Ratón (Rueda de rollo, 2 botones, Interfase USB o PS/2) ■ Microsoft Windows XP Professional ■ SOFTWARE ANTIVIRUS ■ MONITOR ULTRASCAN DE 21 PULG. ■ SIST. OP. WINDOWS 2000 PROFESSIONAL SP4 (NTFS) O WINDOWS XP pro, RED TCP/IP BASE 1000 10/100/1000 	1
2.	UPS: 700VA, duración; 15 minutos	1

Software

3.	Software de edición de imagen <ul style="list-style-type: none"> ■ Herramientas de corrección de color potentes ■ Elimina fallas mientras mantiene el tono y textura ■ Cambio inmediato a distintos modos de edición, como escala de gris, doble tono, color índice, RGB y CMYK. ■ Herramientas para identificar color fuera de gama antes de imprimir 	2
4.	Software de gráficos de vector <ul style="list-style-type: none"> ■ Acepta una amplia gama de formatos de archivo ■ Cambia las paletas para guardar colores y patrones personales ■ Edición de objeto y efectos de capas ■ Herramientas de transformación para cambiar el tamaño, rotación, reflejo y corte de objetos ■ Plotters 	2

Plotters

5.	Plotter de chorro de tinta color (Tamaño A0) <ul style="list-style-type: none"> ■ Lenguaje de impresión: Adobe PostScript 3, Adobe PDF 1,3 HP-GL/2, HP RTL, TIFF 6,0, JPEG, CALS/G4 ■ Calidad de impresión: 1200 x 600 ppp ■ Conexión: HP Jetdirect 615n Servidor de Impresión TX Base 10/100, acepta TCP/IP (incluyendo LPR e IPP), protocolos AppleTalk, DLL/LLC e IPX/SPX, ■ page 32 ■ Puerto paralelo Centronics, cumple con IEEE 1284 ■ Memoria y disco duro: Memoria 256 MB, disco duro de 40 GB 	1
----	---	---

6.	Cartuchos de tinta para Plotter (20 de cada color) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cartucho negro ■ Cartucho cian ■ Cartucho magenta ■ Cartucho amarillo 	80
7.	Cabeza de impresora para plotter (2 de cada color) <ul style="list-style-type: none"> ■ Cabezas de impresora, negro ■ Cabezas de impresora, cian ■ Cabezas de impresora, magenta ■ Cabezas de impresora, amarillo 	8
8.	Papel para plotter	20

VI. Equipo para conferencias de transferencia tecnológica

	DESCRIPCIÓN	Cant.
1.	Proyector de múltiples medios <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema de proyección: Tecnología de prisma LCD ■ Método de proyección: Proyección frontal, montura trasera/techo ■ LCD: N° de píxeles: 786.482 píxeles (1024 x 768) x 3 LCDs, Resolución nativa; XGA, Relación de aspecto: 4,3 (acepta 16:9, 5:4) Ordenación de píxel: Rayas ■ Lente de proyección: Tipo: Zoom manual/Enfoque manual, número F: 1,9 a 2,1, número f: 31-36mm, Relación de zoom: 1:1,16 ■ Tipo de lámpara: 150W UHE, Vida (típica): 1500 horas (puede durar unos 5 años basado en 6 horas/semana x 50 semanas/año. ■ Pantalla con relación: 1,63 a 1,89:1 ■ Tamaño de pantalla (Distancia proyectada): 30 pulg. a 300 pulg. (1,0m a 11,7m) ■ Keystone correction: +/-15 grados (automática) ■ Viveza: 2000 ANSI Lumen (típico) ■ Relación de contraste: 400:1 ■ Uniformidad del brillo: 85% (típica) ■ Reproducción de color: 24 bit, 16,7 millones de colores ■ Voltaje eléctrico: 100 a 120V, 200 a 240V +/- 10%, 50/60Hz ■ RGB: Rendimiento de pantalla: E/S de RGB analógico, Nativo: 1024 x 768: Cambio de tamaño: 1600 x 1200, 1280 x 1024, 800 x 600, 640 x 480: Terminal de entrada: Video: Sub mini D 15 pasadores x 1m, Audio: mini-toma estéreo ■ E/S de video: Rendimiento de pantalla: 550 líneas de TV, Señal de entrada: NTSC, NTSC4,43, PAL, M-PAL, N-PAL, PAL60, SECAM, HDTV: 480i, 480p, 720p, 1080i; Terminal de entrada: Video: Video compuesto: RCA x 1, S-Video; Mini-DIN; Video componente: Sub mini D 15 pasadores (en común con el conector RGB analógico); Audio: mini-toma estéreo (en común con la toma de audio RGB analógica); señal de audio 500m Vrms/47kohmios ■ E/S de control: Tipo USB Bx1, (para control por ratón, teclado) ■ Accesorios entregados: Cable eléctrico, control remoto tipo tarjeta con pila de litio, cable de computadora HD15/DH15, cable de video RCA, cable de ratón USB, bolsa de transporte blanda, kit de inicio 	1

VII. Equipo para comprobación en el campo

Hardware

	DISCRIPCIÓN	Cant.
1.	PDA <ul style="list-style-type: none"> ■ Procesador: Procesador Intel XScale de 400MHz ■ Sist. Op.: Software Microsoft Windows Mobile 2003 Premium para PC de bolsillo ■ Memoria: 128MBSDRAM, 48MB Flash ROM ■ Pantalla: LCD TFT con transflexión de color de 16 bit 240 x 320 de 3,8 pulg. ■ Pila: Litio-ion desmontable y recargable (1250mAh) ■ Expansión: Ranura de tarjeta Segura Digital (SD), SDIO, apoyo de tarjeta PC y MMC. ■ Accesorios incluidos: Cradle/cargador USB, adaptador de CA, pila, adaptador de cargador 	4
2.	GPS para PDA <ul style="list-style-type: none"> ■ El receptor de GPS que puede instalarse en el PDA, puede tener el apoyo de ArcPad 	4

Software

3.	ArcPad	4
----	---------------	---

VIII. Actualización del sistema actual para Image Station Stereo Softcopy SSK Pro

Hardware

	DISCRIPCIÓN	Cant.
1.	<ul style="list-style-type: none"> ■ ESTACIÓN DE TRABAJO PC CON PROCESADOR 650, PROCESADOR 2,80 GHZ CON MEMORIA DUAL DE 512K XEON DE INTEL ■ MEMORIA DE 2GB (512MBX4) SDRAM DDR PC2100 ECC ■ DISCO DURO DE 240GB ULTRA ATA' 100 IDE, 1 PULG (7200 RPM) 1 PCS ■ MONITORES DELL P1130, TAMAÑO 21 PULG, PANTALLA PLANA, 1280X1024 ■ RESOLUCIÓN, 1PCS. ■ CD DVD+RW/+R DRIVE, CDROM48 ■ SIST.OP: WINDOWS 2000 PROFESSIONAL SP3 (NTFS) O WINDOWS XP Pro ■ RED TCP/IP BASE 1000 10/100/100 Pantalla Z doméstica Tarjeta 3DLABS Wildcat4 7110 Interfase de ratón tridim. Incluye dos vidrios de ojo de Cristal Mejora del software existente	1

Actualización de software existente

2	<ul style="list-style-type: none"> ■ MicroStation ■ Administrador Fotogramétrico 	1
---	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ajuste de modelo ■ Medición digital ■ Pantalla estéreo ■ Colección de funciones ■ Recolección de DTM ■ Ortho Pro 	
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stereo Maker ■ Stereo Mapper ■ Sistema ScreenScope para ver en estéreo 	1

IX. INSTALACIÓN DE RED 1000 TB

Hardware

	DESCRIPCIÓN	Cant.
1.	1000TB para el Sistema de Trazado Digital, Sistema de Edición de Mapa Digital, Sistema de simbolización cartográfica, Sistema de Aplicación de SIG y Sistema de Simulación: 16 puertos SW/HUB 10/100/1000	1

3-2 Programas para INETER

Los programas para el personal en INETER se organizador en dos partes: mapeo topográfico digital y la confección de mapas de amenaza. Un total de dieciséis (16) sesiones fueron organizadas a través del Estudio. Los nombres de los cursos, instructores y período de las sesiones se resumen en el Cuadro 3-3

Cuadro 3-3 Sesiones de Capacitación para Mapeo Topográfico Digital

Nombre de la Sesión	Instructor	De	A	Lugar
Reconocimiento de puntos de control de Foto	Kiyofumu Tamari	2004/1/13	2004/3/20	Managua
Reconocimiento de Campo 1	Daikichi Nakajima	2004/1/13	2004/3/20	Managua
Reconocimiento de Campo 2	Kiyofumu Tamari	2004/7/5	2004/8/27	Managua
Fotogrametría Digital 1	Takeo Mutoh	2004/7/5	2004/8/27	Managua
Tecnología SIG 1	Awadh Kishor Sah	2004/7/5	2004/8/27	Managua
Fotogrametría Digital 2	Takeo Mutoh/Minori Onaka	2005/1/13	2005/3/21	Managua
Tecnología SIG 2	Awadh Kishor Sah Hidetoshi Kakiuchi	2005/1/28	2005/3/8	Managua
Imagen ERDAS 1	Awadh Kishor Sah	2005/1/28	2005/3/8	Managua
Simbolización cartográfica 1	Kozo Yamaya	2005/2/10	2005/3/21	Managua
Fotogrametría Digital 3	Minori Onaka	2005/5/20	2005/6/26	Managua
Tecnología SIG 3	Awadh Kishor Sah	2005/5/20	2005/6/26	Managua
Imagen ERDAS 2	Awadh Kishor Sah	2005/5/20	2005/6/23	Managua
Fotogrametría Digital 4	Minori Onaka	2005/10/1	2005/11/7	Managua
Tecnología SIG 4	Awadh Kishor Sah	2005/10/1	2005/12/13	Managua
Complementación de Campo	Kiyofumu Tamari	2005/11/3	2005/12/13	Managua
Simbolización cartográfica 2	Kozo Yamaya	2005/10/17	2005/11/27	Managua

Para la elaboración del mapa de amenazas, se realizaron nueve (9) sesiones.

Cuadro 3-4 Sesiones de Capacitación para la Confección de Mapa de Amenaza

Nombre de la Sesión	Instructor	De	A	Lugar
Amenaza de Terremoto 1	Osamu Nishii	2005/5/5	2005/6/12	Managua
Amenaza Volcánica 1	Yoshitaka Yamazaki	2005/5/5	2005/6/12	Managua
Amenaza de Inundación 1	Toshiaki Udono	2005/5/12	2005/6/18	Managua

Amenaza de Tsunami 1	Toshihiro Asahina	2005/5/12	2005/6/18	Managua
Batimetría	Ikuo Katayama	2005/2/11	2005/3/7	Masachapa
Amenaza de Terremoto 1	Osamu Nishii	2005/11/3	2005/12/13	Managua
Amenaza Volcánica 1	Yoshitaka Yamazaki	2005/10/1	2005/11/7	Managua
Amenaza de Inundación 1	Toshiaki Udono	2005/10/1	2005/11/7	Managua
Amenaza de Tsunami 1	Toshihiro Asahina	2005/10/1	2005/11/7	Managua

3-2-1 Mapeo Topográfico

(1) Reconocimiento de puntos de control

1) Estructura y Calendario

Los objetivos de la transferencia tecnológica fueron: evaluar el nivel tecnológico de la contraparte y apoyar las partes donde están débiles en el proceso de reconocimiento de puntos de control. Las marcas en el terreno, reconocimientos excéntricos para pinchar los puntos de control y la descripción de las estaciones son los elementos donde se enfocará la tecnología. La tecnología de observación por GPS, la línea de base y el cálculo de ajuste neto se dominan relativamente bien. Sr. Tamari dio instrucciones a cuatro personas en la Dirección General Geodesia y Cartografía de enero a marzo del 2004.

Los ítems para la transferencia tecnológica fueron: 1) selección de puntos de control y planeamiento; 2) instalación de marcas en el terreno; 3) observación por GPS; 4) línea de base y cálculo de ajuste de línea; y 5) descripción de estaciones.

Se preparó un borrador del plan para la selección de puntos en Japón antes del reconocimiento de puntos de control. El borrador del plan se terminó al inicio del reconocimiento de puntos de control junto con el personal que participó en la capacitación. En enero se instalaron las marcas en el terreno. En febrero se realizó la observación por GPS. Los ejercicios en interiores abarcaron los siguientes temas:

- Análisis de Líneas Base de GPS
- Compensación de la Red de GPS
- Programa para descargar datos de GPS
- Cálculo de Constante Magnéticas
- Conversiones de Coordenadas
- Los manuales proporcionados son:
- Elipsoide de WGS84 y conversión de coordenadas
- Cálculo de la constante magnética
- Adquisición y cálculo de elementos excéntricos con uso del método solar
- Descarga de datos GPS

Las cuatro personas que participaron en la capacitación tenían experiencia previa en el reconocimiento con GPS durante los proyectos de límites nacionales y proyectos catastrales. Tienen experiencia en el uso de Trimble Geomat Office y han realizado cálculo de ajuste neto y línea de base GPS.

En Nicaragua, el elipsoide de referencia se cambió de Clark 1866 a WGS84 y el método de proyección se cambió de NAD Centroamérica a UTM16N 1996. El personal de INETER que participó en la capacitación ha estado convirtiendo las coordenadas utilizando su software de conversión de coordenadas original o software de hoja de datos. El cálculo constante de aguja de compás y el reconocimiento excéntrico por el método solar fueron experiencias nuevas. El método para la preparación de la descripción de estaciones no estaba bien organizado por lo que el Equipo de Estudio preparó un formulario y registró los resultados utilizando ese formulario.

Cuadro 3-5 Lista de Personal Asignado que participó en la capacitación (Reconocimiento de Puntos de Control)

Nombre y apellidos	Organización
Leonel Reyna Sovalbarro	Dirección de Geodesia
Francisco Javier Hernández	Dirección de Geodesia
Humberto Martínez	Dirección de Geodesia
Oscar Armando Piche	Dirección de Geodesia
Ramón Avilés	Dirección de Geodesia
Ernesto Bonilla	Dirección de Geodesia

2) Resultados

Las marcas en el terreno y la descripción de estaciones fueron temas nuevos para ellos. El instructor demostró el proceso de colocar las marcas en el terreno. La fotografía de la izquierda muestra la capacitación actual en INETER. El material utilizado fue plywood. La fotografía de la derecha muestra una marca en el terreno. El material utilizado en este caso fue una bolsa de las usadas para empaacar café, lo que permite reducir costos.



Foto 3-1 Capacitación de marcas en el terreno en INETER



Foto 3-2 Instalación de Receptor GPS

El cálculo de la constante magnética utilizando Geomag32 no les resultó difícil. Sin embargo, como la herramienta no era del tipo de software utilizado diariamente, el recordar la tecnología puede ser un problema. Se preparó un manual para ese propósito. El elipsoide WGS84 y el software de conversión de coordenadas, Geocalc, que simplificaron el trabajo actual, fue aceptado no sólo por los cuatro participantes sino también por el resto del personal de INETER.

Como todos los participantes en la capacitación tuvieron experiencia en la observación con GPS y el cálculo utilizando en los límites nacionales y proyectos catastrales, hubo menores problemas en el proceso del Estudio comparado con los otros procesos.

El instructor demostró el reconocimiento excéntrico por el método solar. Con el método, se realizó la instrucción del punto para la instalación por GPS. El Equipo de Estudio utilizó el Control Total Trimble para realizar la misma línea de base y el cálculo de ajuste neto. Se confirmó que el funcionamiento del software fue el mismo que el de INETER.

La tecnología relacionada con GPS se mantuvo bien incluyendo la línea de base y el cálculo de ajuste neto. Sin embargo las marcas en el terreno se utilizan con menos frecuencia. La experiencia ganada con el Estudio se mantendrá dentro de la organización

por la instrucción al personal que recibió la capacitación. Tal como se describió, se prepararon manuales para las nuevas tecnologías. Otras tecnologías convencionales que se recuperaron, también se entregarán en forma de documento. El personal capacitado parecían estar menos preocupado sobre los datos verticales, dependiendo de las alturas del modelo geoidal derivado de los reconocimientos con GPS. El instructor mencionó la importancia de los datos de altura para el monitoreo durante las sesiones de OJT.

(2) Reconocimiento de campo

1) Estructura y Calendario

Los objetivos en los ítems en esta transferencia tecnológica son aprender las técnicas para: interpretación de las fotografías aéreas; verificación en las fotografías; uso de GPS en la identificación de campo, aplicación de ortofotografías en el reconocimiento de campo; uso de MicroStation con ortofotografías digitales; impresión de ortofotos utilizando ArcView. Se introdujo la nueva tecnología de uso de ortofotografías y GPS. Se seleccionaron cuatro personal para capacitar para actuar en el reconocimiento de campo de julio a agosto del 2004. Sr. Nakajima dio instrucciones a principios de julio del 2004 y Sr. Tamari guió el trabajo principalmente en agosto.

Uno de los cuatro participantes estudió en la antigua Unión Soviética y tiene experiencia en la comprobación de campo utilizando aerofotografías. Los otros tres no tuvieron experiencia previa. Durante la interpretación preliminar, los cuatro participantes en la capacitación prepararon los ítems del trabajo de forma organizada. Para los usos de las ortofotografías y GPS, su motivación para aprender nuevas tecnologías parecía ser muy alta. Los datos de punto no se identificaron en la interpretación preliminar, como pueden ser las escuelas, hospitales, iglesias, pozos y otros, las coordenadas se registraron durante el reconocimiento de campo con GPS. Todos los datos se trazaron utilizando CAD. Y con las ortofotografías como datos de fondo, los resultados pudieron confirmarse y organizarse.



Foto 3-3 Edición de Datos GPS en Ortofotografías

Los cuatro participantes en la capacitación sabían de la utilidad del GPS como conocimiento pero, en la práctica, fue la primera vez que utilizaron el equipo. El método de utilización de ortofotografías y GPS les resultó interesante. Participaron positivamente en la práctica; su velocidad de aprendizaje fue rápida debido a su actitud positiva. Su nivel de comprensión de computadoras y software también fue de ayuda para el rápido aprendizaje. El método de reconocimiento está estabilizado en INETER y se practica continuamente.

Cuadro 3-6 Lista de Participantes Asignados que participó en la capacitación (Reconocimiento de Campo)

Nombre y apellidos	Organización
Isidro Jarquín Vélez	Dirección de Cartografía
Fernando Osorio	Dirección de Cartografía
Néstor Rodríguez	Dirección de Cartografía
Oliver Valladares	Dirección de Cartografía

2) Resultados

Cuando no hay referencia para aprender nuevas técnicas y conocimiento, el proceso de aprendizaje se vuelve un problema en un calendario apretado. Los instructores dedicaron suficiente tiempo en la interpretación de fotos preliminar para que el personal que participó en la capacitación tenga menos problemas en el campo.

El primer problema fue acordar el calendario. Se utilizaron los documentos existentes en la medida de lo posible para reducir el número de ítems a identificar en el campo. Las ortofotografías a una escala de 1/10.000 estuvieron disponibles para la parte norte del área de estudio. El instructor decidió utilizar las ortofotografías a la misma escala para el trabajo en el campo ya que una escala más grande se consideró que era más fácil para la interpretación por los principiantes. Pero se descubrió que la gran cantidad de datos e información en las fotografías aéreas, hasta cierto punto resultó abrumado para los participantes en la capacitación y se redujo la escala a 1/50.000. Cuando hubo más tiempo para el trabajo en el campo, la escala de las ortofotografías en el área norte fue efectiva. Para las áreas del sur, la escala de las ortofotografías se cambió a 1/25.000. Con la escala, cuatro ortofotografías cubrieron un mapa topográfico de 1/50.000. La escala relativamente menor favoreció el nivel de eficiencia. Durante el reconocimiento de campo de la parte sur del área de estudio, se prepararon las claves de interpretación. Las claves ayudaron para la consistencia de la identificación de campo.

Los datos de anotación estuvieron disponibles sin datos de coordenada. La ausencia de los datos de coordenada para la anotación dio lugar a posibles errores. El instructor decidió no tener en cuenta los datos existentes y adquirir los datos de anotación de los mapas topográficos existentes, considerando el uso futuro como base de datos de anotación.

Se introdujo la nueva tecnología utilizando el GPS para el reconocimiento de campo. Se muestra a un participante leyendo los datos GPS con un receptor de mano. La foto se tomó en un cementerio.



Foto 3-4 Capacitación en exteriores

Las fotografías aéreas existentes que cubren la parte norte del área del estudio se tomaron en el año 2000. Los participantes en la capacitación levantaron la mayor cantidad de información posible para identificar los cambios. La identificación de la vegetación alejada de los caminos principales fue difícil. Para esas áreas, se utilizaron fotografías aéreas. Para las áreas donde los resultados de la interpretación no fueron satisfactorios, principalmente la vegetación, las fotografías se interpretaron en el proceso de trazado.

Teniendo en cuenta los problemas en la parte norte del área de estudio, el instructor con la cooperación de las contrapartes, preparó las claves de interpretación para un trabajo más consistente. El proceso de preparación de las claves también fue un proceso de aprendizaje. Deben haber existido claves de interpretación cuando se prepararon los mapas topográficos existentes, sin embargo, no se encontraron dichas claves de interpretación. Se prepararon nuevas claves.

El personal que participó en la capacitación tuvo dos oportunidades de reconocimiento de campo: uno para las áreas del norte utilizando las ortofotografías existentes; la otra fue para las áreas del sur utilizando las nuevas ortofotografías. Los resultados de la parte norte no fueron satisfactorios desde el punto de vista profesional, pero la capacidad de interpretación fotográfica y uso del GPS de mano en las partes del sur mostró mejoras en los resultados. El personal entrenado aprendió cómo tratar las ortofotografías en diferentes escalas. A veces utilizaron fotografías aéreas donde no había ortofotografías. En este caso, puede decirse que aprendieron tres diferentes tipos de identificación de campo. Incluyendo la preparación de las claves de interpretación, los participantes aprendieron a utilizar el GPS de mano para el reconocimiento de campo y preparación de la base de datos de anotaciones. También adquirieron habilidades que pueden mejorar por su cuenta.

Durante el trabajo de campo, utilizaron GPS para la recolección de coordenadas de objetos en el terreno. El uso del GPS era bien conocido debido a las experiencias anteriores (Reconocimiento de campo). Pudieron verificar partes en las que tenían dudas o que faltaban en los mapas, tales como líneas de alta tensión, clasificación de caminos, escuela aislada, objetos faltantes y otros.

En el trabajo de oficina, los datos de campo recolectados se dispusieron en los nuevos mapas de acuerdo con la anotación y código. Tanto el trabajo de oficina como el trabajo de campo se terminaron con niveles de calidad satisfactorios. Su conocimiento cartográfico y el nivel de trabajo se consideraron como alto.

(3) Fotogrametría Digital

1) Estructura y Calendario

La “Fotogrametría Digital” se compone de cuatro principales componentes de transferencia tecnológica: triangulación aérea, trazado digital; DTM y generación de

líneas de contorno; y recopilación digital. Durante el curso del Estudio, se realizaron cuatro sesiones de transferencia tecnológica. Participaron cuatro miembros de la sección de fotogrametría en las sesiones de transferencia tecnológica. El señor Mutoh lideró la primera y mitad de OJT 2 y el señor Onaka dio instrucciones en la segunda mitad de OJT 2, 3 y 4. La meta de la transferencia tecnológica fue completar las dos hojas cartográficas “NAGAROTE” y “EL TRANSITO”.

Durante la OJT 1, debido al retraso de la instalación del sistema de OJT, no se realizaron sesiones prácticas. En su lugar, las sesiones se concentraron más en la revisión general de la fotogrametría digital. Se dispuso de un ImageStation existente. El instructor utilizó el ImageStation existente y dio soporte operacional a los entrenados. OJT 2 se concentró en la triangulación aérea y el trazado de características planimétricas. En OJT 3 abarcó principalmente la edición de datos y generación de DTM. OJT 4 tuvo como meta principal la edición de DTM y la edición de líneas de contorno.

De los cinco entrenados uno tenía experiencia en el trazado analógico; otro tenía como única experiencia algunos conocimientos de fotogrametría digital. La experiencia en computadoras también fue poca. Otros dos entrenados no tenían experiencia en fotogrametría digital con alguna experiencia con computadoras personales. Los instructores y el personal entrenado se comunicaron a través de un intérprete japonés-inglés.

Cuadro 3-7 Lista de Participantes en la capacitación (Fotogrametría Digital)

Nombre y apellidos	Títulos
Josué Donado Figueroa	Dirección de Fotogrametría
Mayra Silva Díaz	Dirección de Fotogrametría
Fátima Martínez Duarte	Dirección de Fotogrametría
Uberne Rueda Padilla	Dirección de Fotogrametría
Ivone Sáenz Morales	Dirección de Fotogrametría



Foto 3-5 Apoyo en el trabajo de Trazado

El número de entrenados fue lo suficientemente pequeño como para poder darles un apoyo para cada persona. Dos participantes en la capacitación con experiencia en el reconocimiento y mapeo fueron seleccionados como principales operadores para que sean líderes y actúen como instructores en potencia para los otros dos. Otros dos se turnaron y recibieron experiencia básica en el tratamiento fotogramétrico; sin embargo, el nivel de comprensión fue relativamente bajo comparado con los operadores con experiencia. Sin embargo, uno de los entrenados tenía conocimientos sólidos de matemáticas; por lo tanto, dicho participante recibió instrucciones de triangulación aérea para que pudiera ser instructor en el futuro, en Nicaragua.

Todos los participantes en la capacitación estudiaron todos los aspectos de la

fotogrametría digital durante las sesiones de OJT; sin embargo, fue difícil aprender todos los aspectos de la fotogrametría digital porque el campo está altamente especializado. Considerando el tiempo y la experiencia necesarios para cada tecnología, los instructores decidieron concentrar en dos entrenados para el trazado y edición y uno para la triangulación aérea. A través de las experiencias, cada uno de ellos podrá encontrar su propia especialización; los instructores apoyaron el proceso de aprendizaje de acuerdo con sus antecedentes y capacidad básica.

Para las estaciones de trabajo de la fotogrametría digital presentadas, se instalaron un juego de Stereo Mapper (Foto 3-6) y dos juegos de Image Station Z 1 (Foto 3-7) Para el programa PJT se utilizaron principalmente dos juegos de Image Station. Durante el programa de OJT, se utilizaron los siguientes módulos: ISDM; ISAT para la triangulación aérea; ISFC para la Recolección de Características; ISSD e ISMT para el dibujo de línea de contorno y DTM, y MicroStation GeoGraphics para la edición de datos vector.



Foto 3-6 Stereo Mapper



Foto 3-7 Image Station Z 1

2) Resultados

La transferencia de la técnica de restitución se hizo con un dibujo manual de las hojas de Nagarote y El Tránsito de las que INETER es responsable, para empezar con las entidades planimétricas durante OJT 2. La tarea se terminó durante OJT 3. El dominio de la técnica de restitución de los datos dibujados (datos de trazado) se realizó durante OJT 4.

Por otro lado, quedó claro, durante OJT 2 que las contrapartes demoraban mucho tiempo en dibujar manualmente los contornos debido a su falta de experiencia. Además, había problemas de precisión. Teniendo esto en cuenta, hemos decidido eliminar el método de dibujo de contorno manual y cambiamos al principio de OJT 3 al método de adquisición de contorno DTM. De esta forma, los DTM se generaron automáticamente cada 50 cm utilizando el Módulo DTM Automático del sistema de restitución. Los DTM generados automáticamente se recopilaron manualmente en OJT 4, procedimiento a generar después automáticamente los contornos utilizando el Módulo TIN. Esta técnica se perfeccionó durante OJT 4. Además, la restitución de datos se realizó utilizando el software presentado nuevamente como MicroStation Geographics.

Durante OJT 3, los conocimientos introducidos para la edición de datos se transfirieron con total éxito al final de OJT 4. La eliminación de datos y creación de polígono fueron los elementos claves de la edición de datos de Vector. Aunque esta técnica fue nueva para nuestras contrapartes, adquirieron un buen dominio de ella.

(a) Triangulación Aérea

La debilidad de los entrenados en la triangulación aérea está en la visión estereoscópica. Cuando se identificaron claramente los puntos de paso/cierre, hubo pocos errores en la observación. Cuando el modelo no incluyó puntos claramente identificados como en áreas de bosques, la información de altura se vuelve crítica para una observación precisa. Los participantes en la capacitación cometieron errores en modelos con bosques, lagos y volcanes. En este caso, la selección de puntos de paso/cierre se volvió compleja. Los instructores explicaron las causas de los errores y dieron instrucciones para la resolución de los errores. Para los errores derivados de la vista estereoscópica, los instructores dieron guías repetidamente de localización precisa de marcas de medición. Las áreas de modelos creados por los participantes en la capacitación están en la Figura 3-2.

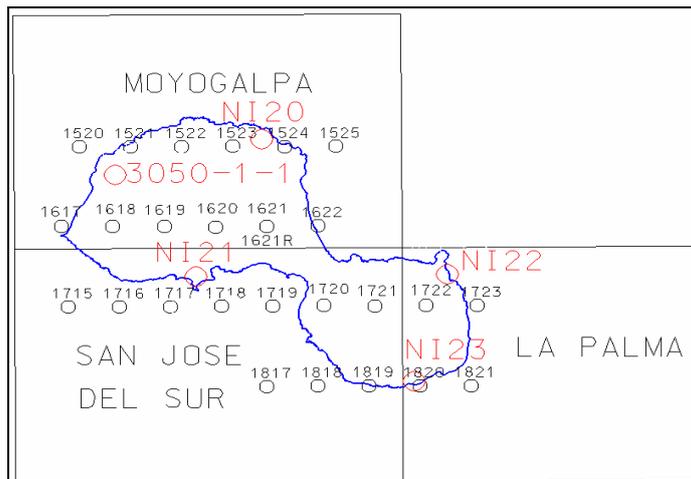


Figura 3-2 Áreas de Triangulación Aérea

(b) Características de trazado

A partir de febrero del 2005 cada participante en la capacitación empezó a trazar cada hoja cartográfica (NAGAROTE y EL TRÁNSITO). Después de cuatro meses de operación, se terminó el trazado con errores. La salida aparece en la Figura 3-6. El instructor verificó los datos trazados. Las notas de instrucción muestran los tipos de errores a corregir. Al principio de la capacitación, los participantes cometieron errores de alturas debido a la falta de experiencia en la vista estereoscópica. Ellos extrajeron las características demasiado pequeñas para la escala. Los instructores explicaron cómo estas características finas extraídas no podían aparecer en la escala de 1/50.000. Hubo también omisiones en el trazado. En el proceso de edición se corrigieron estos errores.