

## JAPON

Aplicación de las técnicas de verificación remota de las  
salvaguardias (nucleares) a la verificación de una  
convención sobre las armas químicasIntroducción

El éxito de las negociaciones acerca de una convención sobre las armas químicas depende en grado considerable de que se resuelvan los problemas relativos a la verificación. Los Estados miembros de la Conferencia de Desarme han formulado muchas propuestas en tal sentido.

Entre esas diversas propuestas presentadas, una de las más prometedoras en cuanto técnica para verificar las instalaciones de armas químicas es el sistema RECOVER (Verificación Continua a Distancia) (CD/271), desarrollado inicialmente para el Organismo de Control de Armamentos y de Desarme del Gobierno de los Estados Unidos como sistema mundial de reunión de datos en relación con la salvaguardia del material nuclear. El sistema de "segunda generación" que se está desarrollando actualmente en el Japón permitirá una transmisión segura, económica y viable de datos digitales desde los diversos sensores emplazados en las instalaciones hasta una organización central de vigilancia, con lo que serviría aparentemente para verificar el estado inactivo de las instalaciones de armas químicas, la condición de los arsenales de armas químicas, los procesos de eliminación, etc.

A continuación se hace una descripción de las técnicas de verificación remota de las salvaguardias que se están desarrollando actualmente en el Japón, amén de un examen de la posibilidad de aplicar esas técnicas a un sistema de verificación de las armas químicas.

1. Técnicas de verificación remota de las salvaguardiasDesarrollo

La técnica RECOVER fue desarrollada inicialmente en 1981 por los Estados Unidos de América como un sistema prototipo que utilizaba la red telefónica, mientras que la ulterior labor de investigación fue asumida por el Japón. Actualmente se está desarrollando un sistema avanzado que utiliza la red telefónica nacional, así como otro sistema que utiliza las comunicaciones por satélite. Esta labor de desarrollo quedará completada en 1985.

La tecnología de la primera generación adolecía de diversas limitaciones, como la escasa fiabilidad del conjunto de equipos y dispositivos, la particularidad de transmitir intermitentemente los datos procedentes de los sensores, etc. En cambio, el tipo avanzado que se está desarrollando actualmente ha incrementado la fiabilidad del conjunto de equipos y dispositivos, de suerte que éste no requerirá entretenimiento alguno durante un período de un año aproximadamente, a la par

que podrá transmitir imágenes fijas y datos alfanuméricos, así como responder a las órdenes transmitidas a distancia desde un centro de vigilancia para efectuar la lectura de la información registrada con ayuda de cámaras de televisión por circuito cerrado en las instalaciones y transmitir la información necesaria a la mencionada organización.

De este modo, la tecnología ha adquirido un carácter más práctico como sistema de verificación. Además, merced a la incorporación de equipos y dispositivos de telecomunicación por satélite, cuyo costo asciende a unos 13 millones de yen (unos 52.000 dólares), sería posible enlazar la organización (inter) nacional de vigilancia con las instalaciones situadas en zonas alejadas cuya conexión a la red presentaría dificultades. En el gráfico 1 se ofrece un diseño conceptual del sistema de verificación remota de las salvaguardias que se está desarrollando en el Japón. (El gráfico 2 muestra la tecnología instalada a bordo de un buque.)

### Características del sistema

Las características de esta tecnología, en cuanto sistema de vigilancia automática a distancia, son las siguientes:

- a) Por comunicación se entiende... que pueden utilizarse las líneas telefónicas públicas corrientes, incluidos los circuitos por satélite, para la transmisión de un volumen de datos de unos 2.400 bits por segundo, como es el caso normal (se pueden utilizar líneas especiales para una transmisión de datos de mayor intensidad);
- b) Por funcionamiento automático se entiende... que el sistema está concebido para impedir toda manipulación indebida y, gracias a la utilización de equipos y dispositivos de alta fiabilidad, sólo requerirá entretenimiento una vez al año aproximadamente, con la consiguiente reducción de la frecuencia de las visitas obligatorias a cargo de inspectores;
- c) Por protección de la información transmitida se entiende... que la información que deba transmitirse se deforma mediante una combinación de un factor aleatorio y una clave de código, y la exactitud de la información transmitida se garantiza mediante diversas comprobaciones de paridad;
- d) Por información transmisible se entiende... los datos de entrada y de salida, otra información análoga, las imágenes fijas y los datos alfanuméricos;
- e) Por aplicación se entiende... la transmisión de la información a un centro de vigilancia de una instalación en que se hallen inspectores con carácter permanente, o a una organización (inter) nacional de vigilancia.

En el cuadro 1 se hace una descripción del conjunto de equipos y dispositivos que se están desarrollando con destino al sistema de verificación remota de las salvaguardias.

2. Aplicación de las técnicas de verificación remota de las salvaguardias a un sistema de verificación de las armas químicas

Al examinar la posibilidad de aplicar las técnicas de verificación remota de las salvaguardias a un sistema de verificación de las armas químicas es ante todo necesario aclarar detalladamente los requerimientos precisos de la verificación, es decir, determinar si sería suficiente detectar las anomalías en la instalación sometida a vigilancia o si se requiere una información más sustancial, así como del sistema global de inspección in situ dentro del cual se aplicarían esas técnicas.

No obstante, a los efectos de la presente sección, se dejarán a un lado esas consideraciones efectivas y se mostrará de manera ejemplar la posibilidad de aplicar dichas técnicas. Se considera que los requerimientos de verificación son los siguientes:

a) En cuanto a las instalaciones de almacenamiento de armas químicas y las antiguas instalaciones de producción que deban destruirse en una fecha futura, la verificación de su estado inactivo;

En cuanto a las instalaciones de eliminación y las instalaciones cuya producción esté permitida, la vigilancia de las actividades realizadas por ellas;

En cuanto al transporte de armas químicas, la vigilancia de las posibles anomalías de los contenedores tanto antes del transporte como después de concluido éste;

b) Las comunicaciones entre las instalaciones y la organización de vigilancia se efectuarán a través de la actual red de comunicaciones.

Posibles aplicaciones

Habida cuenta de lo que antecede, la aplicación ejemplar del sistema de verificación remota de las salvaguardias a las diversas instalaciones en relación con el almacenamiento, la producción, la eliminación, etc. de armas químicas correspondería a la que figura en el cuadro 2.

Se procedió a la estimación de los costos en función de los costos de un sistema de verificación completo integrado por los elementos siguientes:

- en el caso de las instalaciones cuyas dimensiones se consideraran similares a las examinadas en el seminario que sobre la verificación de las armas químicas se celebró en el Tooele Army Depot en noviembre de 1983, sensores, multiplexadores in situ, dispositivos de control de la red y sistemas de comunicación por satélite;
- en el caso de los contenedores utilizados en el transporte, un juego completo de precintos de fibra óptica.

Basándose en estas estimaciones, los costos de los equipos y dispositivos de verificación para las diversas instalaciones eran los siguientes:

- Instalaciones de almacenamiento, 38 millones de yen (unos 152.000 dólares);
- Instalaciones de producción permitida, 75 millones de yen (300.000 dólares);
- Antiguas instalaciones de producción, 46 millones de yen (184.000 dólares);
- Instalaciones de eliminación, 75 millones de yen (300.000 dólares).

(Huelga decir que estas cifras son, en cualquier caso, meramente indicativas y que el costo real variará en función del tamaño de la instalación, su configuración, etc.)

### Conclusiones

El sistema RECOVER, que fue desarrollado para salvaguardar el material nuclear, se ha convertido, merced al desarrollo de técnicas de "segunda generación" tales como la incorporación de una capacidad de control a distancia, una mayor fiabilidad y la utilización de comunicaciones por satélite, en un sistema más práctico de las técnicas relacionadas con las salvaguardias, y el aspecto económico de dicho sistema, en particular los costos de los diversos equipos y procedimientos, está mejorando rápidamente. Se recomienda que la Conferencia de Desarme preste la debida consideración a la posibilidad de aplicar este sistema y otras técnicas conexas a la verificación de una convención sobre las armas químicas, contribuyendo así a facilitar considerablemente la labor de ese órgano en la esfera de las técnicas de verificación con miras a la prohibición completa de las armas químicas.

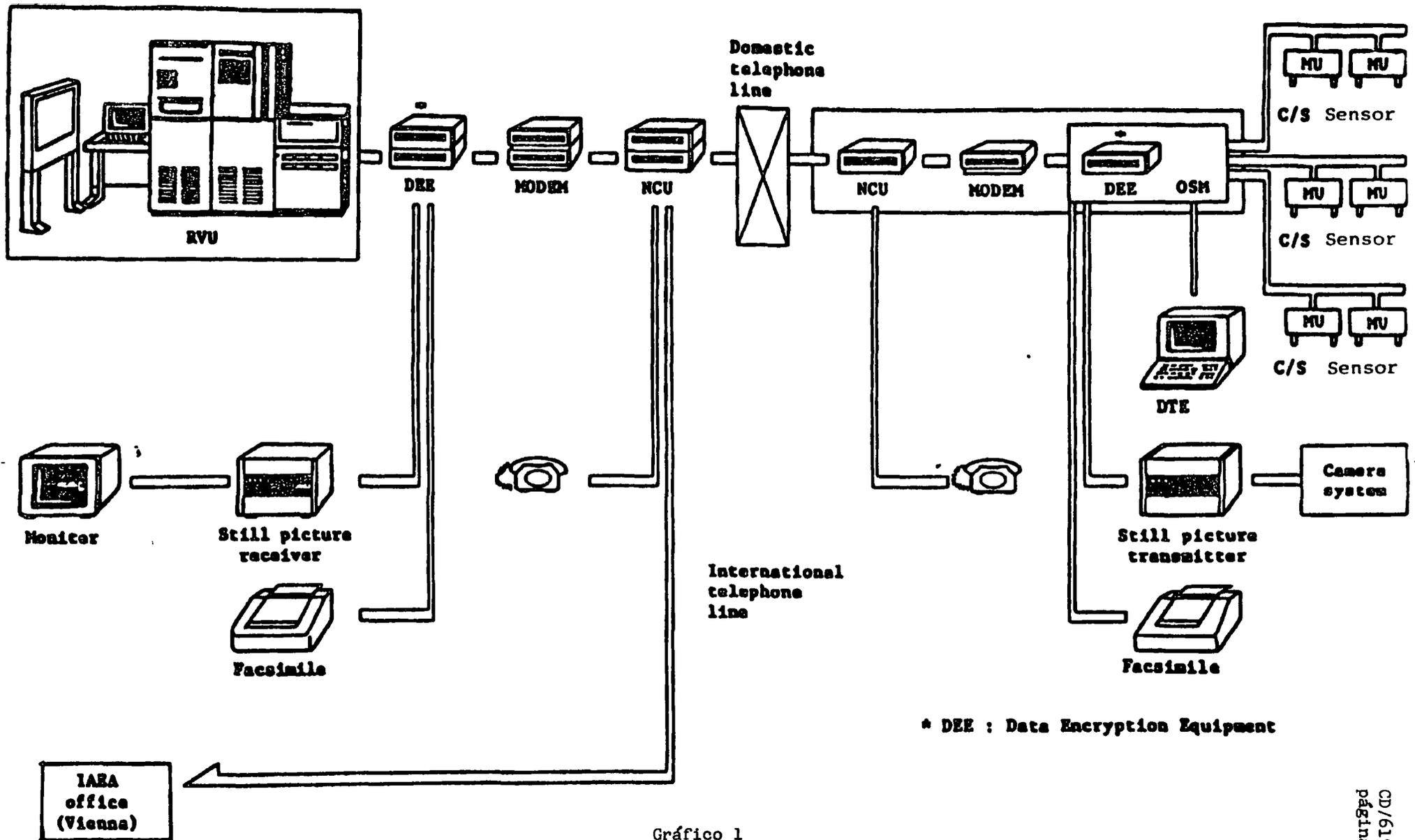


Gráfico 1

Diseño conceptual del sistema de verificación remota de las salvaguardias

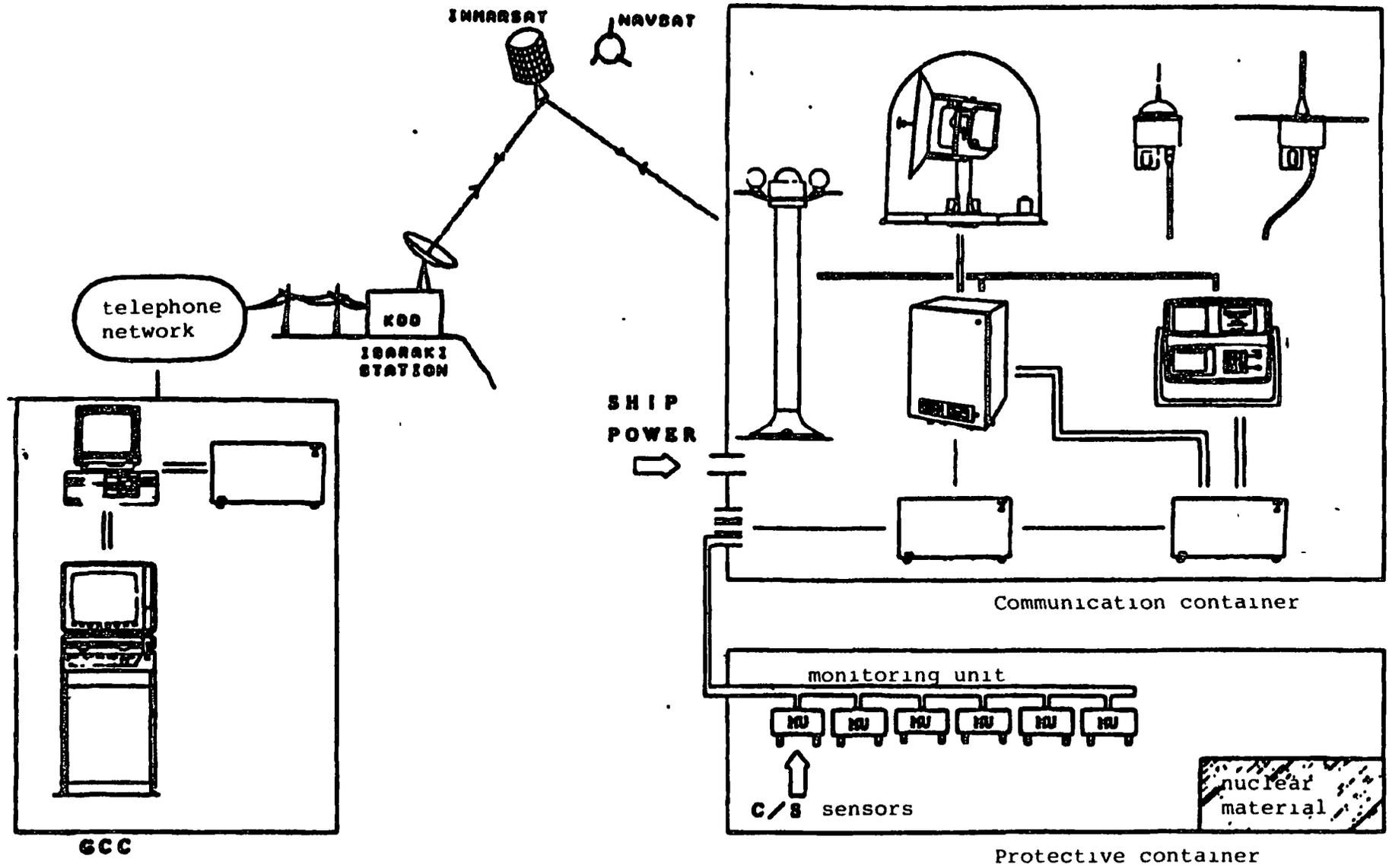


Gráfico 2

Sistema de vigilancia a distancia del material nuclear objeto de transporte

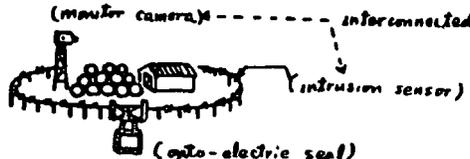
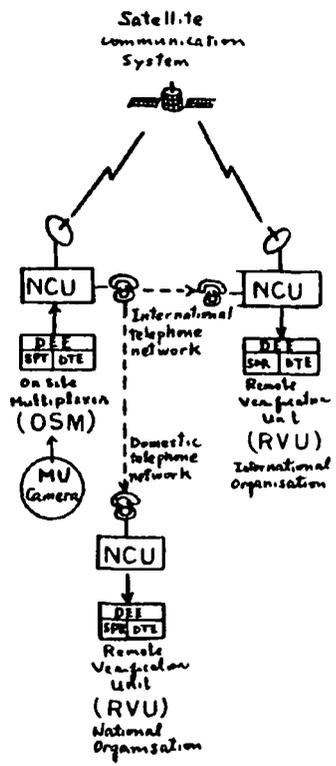
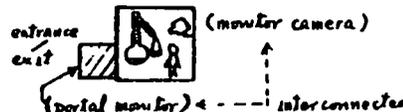
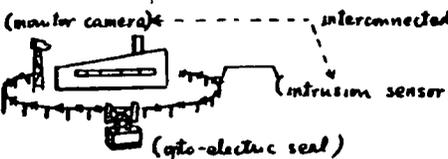
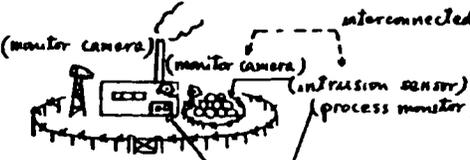
**Cuadro 1**  
**Algunos equipos y dispositivos que se están desarrollando en el Japón con destino**  
**a un sistema de verificación remota de las salvaguardias**

Function	Hardware	Shape	Description	Approximate cost (in yen)
Sensors	monitor camera (Optical surveillance system)		Small inexpensive video recording system with motion monitor for detecting tampering	400,000
	Intrusion sensor (Intrusion detection system)		Sensors utilizing long wave-length infrared or micro wave beams are highly reliable and may be so placed as to cover an entire area	100,000
Portal surveillance	Portal monitor		A combination of metal detectors, motion monitors, optical surveillance equipment and intrusion alarms	50,000,000
Seals	Optical fiber seal		Bundle of approximately 60 optical fibers used to check on-site, whether a seal has been broken or not. Very high reliability.	1,000
	Opto-electric seal		Utilizes optical fibers to check, by remote control, whether a particular seal is still effective and whether there has been any tampering	100,000
Data processing and transmission	MU (Monitoring unit)		About the size of a cigarette packet, but can monitor the condition and (non-)tampering of the sensors and transmit that as 8 bit data to OSM	100,000
	OSM (On-site Multiplexer, Data transmission equipment, Data encryption equipment)		Processes data from MUs and, where there are anomalies, automatically informs the central surveillance equipment by code. Also responds to some remote control from it	2-3,000,000
	Still picture transmitter (SPT) Still picture receiver (SPR)		Connected to an OSM, transmits/receives images the monitor camera has picked up. The centre has reception equipment, the facilities have the transmitting equipment	5,000,000 (1 set)
	NCU (Network control unit)		Responds to commands from the OSM or RVU to open/close the communication circuit	200,000
	Satellite communication system (Transmitter/Receiver unit-Antena unit)		Allows link-up with centre where no telephone network access exists. There are compact units	13,000,000
Central surveillance	Central surveillance equipment		Controls the OSMs at the various facilities, analyses the situation thereat, and, where anomalies are detected, indicates action to be taken	20,000,000

Cuadro 2

Aplicación ejemplar del sistema de verificación remota a las distintas instalaciones de armas químicas

(\$1.00 = ₡ 250)

Object to be verified		Hardware application	Data processing and transmission	approximate cost
Chemical weapons facilities	Stockpile facility	 <p>(monitor camera) --- interconnected --- (intrusion sensor) (opto-electric seal)</p>	 <p>Satellite Communication System</p> <p>NCU --- International telephone network --- NCU</p> <p>NCU --- Domestic telephone network --- NCU</p> <p>NCU --- on-site multiplex (OSM) --- MU Camera</p> <p>NCU --- Remote Verification Unit (RVU) --- International Organisation</p> <p>NCU --- Remote Verification Unit (RVU) --- National Organisation</p>	monitor camera x 5 intrusion sensor x12 opto-electric seal x 3 OSM x 1 NCU x 1 satellite communication system and related equipment x 1 ₡38,000,000 (\$152,000)
	permitted facility	 <p>entrance exit (monitor camera) --- interconnected --- (portal monitor)</p>		monitor camera x 8 portal monitor x 1 OSM x 1 NCU x 1 satellite communication system and related equipment x 1 ₡75,000,000 (\$300,000)
	former production facility (to be eliminated)	 <p>(monitor camera) --- interconnected --- (intrusion sensor) (opto-electric seal)</p>		monitor camera x 9 intrusion sensor x12 opto-electric seal x 3 OSM x 1 NCU x 1 satellite communication system and related equipment x 1 ₡46,000,000 (\$184,000)
	Elimination facility	 <p>(monitor camera) --- interconnected --- (monitor camera) --- interconnected --- (intrusion sensor) --- interconnected --- (process monitor)</p> <p>(Anomaly detection by means of pattern recognition may be applied for especially sensitive processes)</p>		monitor camera x15 intrusion sensor x 5 OSM x 1 NCU x 1 satellite communication system and related equipment x 1 process monitor (in-flow sensor, control system) x 1 ₡75,000,000 (\$300,000)
Others	containers	 <p>optical fiber seal</p>	monitoring of possible container abnormalities both prior to and after completion of trans-shipment	optical fiber seal  ₡1,000 each (\$4 each)