

Guía de Implementación - Sistema Hikvision Multi-Dispositivos

Resumen de la Solución Completa

Campos Adicionales Requeridos para Tabla face:

```
sql

-- CAMPOS DE SINCRONIZACIÓN
Sincronizado                TINYINT DEFAULT 0          -- 0=Pendiente, 1=Sincronizado, -1=Error
FechaSincronizacion         DATETIME NULL              -- Timestamp de última sincronización
UltimoIntento               DATETIME NULL              -- Último intento de sincronización
NumeroIntentos              INT DEFAULT 0              -- Contador de intentos fallidos

-- CAMPOS ESPECÍFICOS HIKVISION ISAPI
CalidadImagen               TINYINT DEFAULT 80         -- Calidad de la imagen (1-100)
TipoDeteccion               VARCHAR(20) DEFAULT 'face' -- face, body, vehicle
UmbralCoincidencia          TINYINT DEFAULT 80         -- Threshold de matching (1-100)
PermisoAcceso               TINYINT DEFAULT 1          -- 1=Permitir, 0=Denegar

-- METADATOS DE IMAGEN
FormatoImagen               VARCHAR(10) DEFAULT 'JPEG' -- JPEG, PNG, BMP
TamañoImagen                INT NULL                   -- Tamaño en bytes
ResolucionX                 INT NULL                   -- Ancho en pixels
ResolucionY                 INT NULL                   -- Alto en pixels
HashImagen                  VARCHAR(64) NULL           -- MD5/SHA256 para detectar duplicados

-- CONFIGURACIONES AVANZADAS
DeteccionVital              TINYINT DEFAULT 1          -- 1=Activar liveness detection
MascaraPermitida            TINYINT DEFAULT 0          -- 1=Permitir con mascarilla
AnguloCara                  DECIMAL(5,2) NULL          -- Ángulo de rotación de la cara
CalidadRostro               TINYINT NULL               -- Calidad calculada del rostro (1-100)

-- AUDITORÍA
CreadoPor                   INT NULL                   -- ID del usuario que creó
FechaCreacion               DATETIME DEFAULT GETDATE() -- Fecha de creación
ModificadoPor               INT NULL                   -- ID del usuario que modificó
FechaModificacion           DATETIME NULL              -- Fecha de última modificación
Version                     INT DEFAULT 1                  -- Versión del registro
Observaciones                NVARCHAR(500) NULL         -- Notas adicionales
```

Nuevas Tablas Requeridas:

1. hikface - Gestión de Dispositivos

sql

DispositivoID	INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY	
Nombre	NVARCHAR(100) NOT NULL	-- Nombre descriptivo
IPAddress	VARCHAR(15) NOT NULL	-- IP del dispositivo
Puerto	INT DEFAULT 80	-- Puerto HTTP/HTTPS
Usuario	NVARCHAR(50) DEFAULT 'admin'	-- Usuario autenticación
Password	NVARCHAR(255) NOT NULL	-- Contraseña (cifrada)
UsarHTTPS	TINYINT DEFAULT 0	-- 1=HTTPS, 0=HTTP
Activo	TINYINT DEFAULT 1	-- 1=Activo, 0=Inactivo
Ubicacion	NVARCHAR(200) NULL	-- Ubicación física
Zona	NVARCHAR(100) NULL	-- Zona de cobertura
ModeloDispositivo	NVARCHAR(50) NULL	-- Ej: DS-K1T344MBFWX-E1
NumeroSerie	NVARCHAR(50) NULL	-- S/N del dispositivo
CapacidadMaxUsuarios	INT DEFAULT 3000	-- Máximo usuarios soportados
EstadoConexion	TINYINT DEFAULT 0	-- 0=Desconocido, 1=Online, 2=Offline
SincronizacionActiva	TINYINT DEFAULT 1	-- 1=Sincronizar, 0=No sincronizar

2. cola_sincronizacion - Cola de Trabajos

sql

ColaID	INT IDENTITY(1,1) PRIMARY KEY	
FacialID	INT NOT NULL	-- FK a face
DispositivoID	INT NOT NULL	-- FK a hikface
PersonaID	INT NOT NULL	-- FK a per
TipoOperacion	VARCHAR(20) NOT NULL	-- INSERT, UPDATE, DELETE
Prioridad	TINYINT DEFAULT 5	-- 1=Alta, 5=Normal, 9=Baja
Estado	TINYINT DEFAULT 0	-- 0=Pendiente, 1=Procesando, 2=Completado,
NumeroIntentos	INT DEFAULT 0	-- Contador de intentos
MaximoIntentos	INT DEFAULT 3	-- Máximo número de intentos
FechaCreacion	DATETIME DEFAULT GETDATE()	
MensajeError	NVARCHAR(1000) NULL	-- Mensaje de error si falla



Características de la Solución



Sincronización Masiva Multi-Dispositivo

- **Procesamiento Paralelo:** Hasta 5 workers simultáneos
- **Cola Inteligente:** Sistema de prioridades y reintentos
- **Gestión de Estado:** Tracking completo del estado de sincronización
- **Tolerancia a Fallos:** Reintentos automáticos y recuperación de errores



Gestión Centralizada de Dispositivos

- **Registro de Dispositivos:** Tabla `hikface` para gestionar múltiples lectores
- **Monitoreo de Estado:** Online/Offline automático
- **Configuración Flexible:** Soporte HTTP/HTTPS, puertos personalizados
- **Ubicación Geográfica:** Organización por zonas y ubicaciones

✓ Optimización para Hikvision ISAPI

- **Procesamiento de Imágenes:** Redimensionado y compresión automática
- **Metadatos Completos:** Calidad, resolución, hash de verificación
- **Configuración Avanzada:** Liveness detection, umbral de matching
- **Compatibilidad Total:** Soporte completo para DS-K1T344MBFWX-E1

Flujo de Trabajo Completo

mermaid

graph TD

```
A[Usuario VB6 carga imagen] --> B[Datos guardados en tabla face]
B --> C[Trigger automático crea entradas en cola_sincronizacion]
C --> D[Sistema Python detecta trabajos pendientes]
D --> E[Verificar dispositivos online]
E --> F[Procesar imágenes facial]
F --> G[Sincronización paralela a múltiples dispositivos]
G --> H[Actualizar estado en cola]
H --> I[Registrar logs y estadísticas]
I --> J[Usuario puede acceder en todos los lectores]
```

Instalación Paso a Paso

1. Ejecutar Scripts de Base de Datos

sql

-- 1. Ejecutar esquema completo

USE [videoman];

GO

-- Ejecutar todo el contenido del archivo "enhanced_database_schema.sql"

-- Esto agregará todos los campos y tablas necesarios

2. Configurar Dispositivos Hikvision

```
sql
```

```
-- 2. Insertar dispositivos de ejemplo
```

```
INSERT INTO hikface (Nombre, IPAddress, Puerto, Usuario, Password, Ubicacion, Zona) VALUES  
( 'Lector Principal', '192.168.1.100', 80, 'admin', 'admin123', 'Entrada Principal', 'Zona A'),  
( 'Lector Secundario', '192.168.1.101', 80, 'admin', 'admin123', 'Entrada Trasera', 'Zona B'),  
( 'Lector Oficinas', '192.168.1.102', 80, 'admin', 'admin123', 'Oficinas Administrativas', 'Zona C')
```

3. Instalar Python y Dependencias

```
bash
```

```
# Instalar Python 3.8+
```

```
pip install requests pyodbc pillow configparser schedule
```

```
# Crear directorio de trabajo
```

```
mkdir hikvision_sync
```

```
cd hikvision_sync
```

4. Configurar Archivo de Configuración

Crear `hikvision_config.ini`:

```
ini
```

```
[DATABASE]
```

```
connection_string = Driver={ODBC Driver 17 for SQL Server};Server=localhost;Database=videoman;TrustServerCertificate=1
```

```
[SYNC]
```

```
max_workers = 5
```

```
timeout_connection = 30
```

```
retry_attempts = 3
```

```
[LOGGING]
```

```
level = INFO
```

```
file = hikvision_massive.log
```

5. Ejecutar Primera Sincronización

bash

```
# Verificar estado del sistema  
python massive_sync.py --report
```

```
# Ejecutar sincronización manual  
python massive_sync.py
```

```
# Configurar sincronización automática  
python massive_sync.py --auto
```

Configuración de Dispositivos Hikvision

Configuración Web Interface

1. **Acceder al dispositivo:** `http://{ip_address}`

2. **Habilitar ISAPI:**

- Configuration → Network → Advanced Settings → Integration Protocol
- ☒ Enable Hikvision-CGI
- ☒ Enable ISAPI
- **Save**

3. **Configurar Control de Acceso:**

- Access Control → Authentication → Face Recognition
- ☒ Enable Face Recognition
- **Matching Threshold:** 80
- **Live Detection:** Enable
- **Save**

4. **Configurar Red:**

- Network → Basic Settings → TCP/IP
- Configurar IP estática
- **Save & Reboot**

Monitoreo y Administración

Consultas Útiles para Monitoreo

sql

```
-- 1. Estado general del sistema
SELECT * FROM vw_resumen_dispositivos;

-- 2. Cola pendiente por dispositivo
SELECT * FROM vwCola_pendiente;

-- 3. Estadísticas de sincronización
SELECT * FROM vw_estadisticas_sincronizacion;

-- 4. Registros faciales por estado
SELECT
    CASE Sincronizado
        WHEN 0 THEN 'Pendiente'
        WHEN 1 THEN 'Sincronizado'
        WHEN -1 THEN 'Error'
    END as Estado,
    COUNT(*) as Cantidad
FROM face
WHERE Activo = 1
GROUP BY Sincronizado;

-- 5. Dispositivos offline
SELECT Nombre, IPAddress, UltimaConexion
FROM hikface
WHERE EstadoConexion = 2 AND Activo = 1;
```

Dashboard de Administración

sql

-- Query para dashboard principal

SELECT

-- Dispositivos

(SELECT COUNT(*) FROM hikface WHERE Activo = 1) as DispositivosActivos,

(SELECT COUNT(*) FROM hikface WHERE EstadoConexion = 1) as DispositivosOnline,

-- Cola de sincronización

(SELECT COUNT(*) FROM cola_sincronizacion WHERE Estado = 0) as Trabajospendientes,

(SELECT COUNT(*) FROM cola_sincronizacion WHERE Estado = 3) as TrabajosConError,

-- Registros faciales

(SELECT COUNT(*) FROM face WHERE Activo = 1) as FacialesActivos,

(SELECT COUNT(*) FROM face WHERE Sincronizado = 1) as FacialesSincronizados,

-- Estadísticas del día

(SELECT SUM(SincronizacionesExitosas) FROM estadisticas_dispositivos WHERE Fecha = CAST(GETDATE() AS DATE)) as SincronizacionesExitosas,

(SELECT SUM(SincronizacionesFallidas) FROM estadisticas_dispositivos WHERE Fecha = CAST(GETDATE() AS DATE)) as SincronizacionesFallidas

◀  ▶

Troubleshooting

Problemas Comunes y Soluciones

1. Dispositivo No Responde

sql

-- Verificar estado

SELECT Nombre, IPAddress, EstadoConexion, UltimaConexion

FROM hikface WHERE Nombre = 'Lector Principal';

-- Forzar reintento

UPDATE hikface SET EstadoConexion = 0 WHERE DispositivoID = 1;

2. Errores de Sincronización

```

sql

-- Ver errores recientes
SELECT TOP 10 * FROM log_sincronizacion
WHERE Nivel = 'ERROR'
ORDER BY FechaHora DESC;

-- Reencolar registros fallidos
INSERT INTO cola_sincronizacion (FacialID, DispositivoID, PersonaID, TipoOperacion, Prioridad)
SELECT f.FacialID, h.DispositivoID, pf.PersonaID, 'UPDATE', 1
FROM face f
INNER JOIN perface pf ON f.FacialID = pf.FacialID
CROSS JOIN hikface h
WHERE f.Sincronizado = -1 AND h.Activo = 1;

```

3. Limpieza de Datos

```

sql

-- Limpiar logs antiguos (ejecutar semanalmente)
EXEC sp_limpiar_logs_antiguos @DiasAntiguedad = 30;

-- Resetear intentos fallidos
UPDATE cola_sincronizacion
SET NumeroIntentos = 0, Estado = 0, MensajeError = NULL
WHERE Estado = 3 AND NumeroIntentos >= MaximoIntentos;

```

Consideraciones de Seguridad

1. Cifrado de Contraseñas

```

python

# Implementar cifrado AES para contraseñas en tabla hikface
import cryptography.fernet

def cifrar_password(password: str, key: bytes) -> str:
    f = Fernet(key)
    return f.encrypt(password.encode()).decode()

def descifrar_password(encrypted_password: str, key: bytes) -> str:
    f = Fernet(key)
    return f.decrypt(encrypted_password.encode()).decode()

```

2. Configuración de Red Segura

- VLAN separada para dispositivos Hikvision
- Firewall con reglas específicas
- VPN para acceso remoto
- Certificados SSL para HTTPS

3. Auditoría y Logs

```
sql

-- Crear trigger de auditoría para cambios críticos
CREATE TRIGGER tr_hikface_audit
ON hikface
AFTER UPDATE, DELETE
AS
BEGIN
    INSERT INTO log_sincronizacion (DispositivoID, TipoEvento, Nivel, Mensaje)
    SELECT
        i.DispositivoID,
        'CONFIGURACION_CAMBIADA',
        'WARNING',
        'Configuración de dispositivo modificada'
    FROM inserted i;
END;
```

Optimización de Rendimiento

1. Índices Recomendados

```
sql

-- Ya incluidos en el esquema, pero verificar:
CREATE INDEX IX_face_hash_imagen ON face(HashImagen) WHERE HashImagen IS NOT NULL;
CREATE INDEX IX_cola_fecha_estado ON cola_sincronizacion(FechaCreacion, Estado);
CREATE INDEX IX_log_dispositivo_fecha ON log_sincronizacion(DispositivoID, FechaHora);
```

2. Configuración Óptima

ini

```
[SYNC]
max_workers = 3          # Reducir si hay problemas de red
timeout_connection = 15  # Reducir para detección rápida de fallos
batch_size = 10          # Procesar en lotes pequeños

[PERFORMANCE]
image_quality = 75       # Balancear calidad vs tamaño
max_image_size = 150     # KB máximo por imagen
compress_images = true   # Comprimir automáticamente
```

3. Monitoreo de Performance

```
sql
-- Query de performance
SELECT
    h.Nombre,
    AVG(cs.TiempoEjecucion) as TiempoPromedioMs,
    COUNT(*) as TotalOperaciones,
    SUM(CASE WHEN cs.Estado = 2 THEN 1 ELSE 0 END) as Exitosas
FROM cola_sincronizacion cs
INNER JOIN hikface h ON cs.DispositivoID = h.DispositivoID
WHERE cs.FechaCreacion >= DATEADD(DAY, -7, GETDATE())
GROUP BY h.DispositivoID, h.Nombre
ORDER BY TiempoPromedioMs DESC;
```

Beneficios de la Solución Completa

Para el Administrador del Sistema

- **Gestión Centralizada:** Un solo punto de control para múltiples dispositivos
- **Monitoreo en Tiempo Real:** Estado y estadísticas actualizadas
- **Escalabilidad:** Fácil agregar nuevos dispositivos Hikvision
- **Automatización:** Sincronización sin intervención manual

Para el Usuario Final

- **Acceso Uniforme:** Una sola imagen facial funciona en todos los lectores
- **Alta Disponibilidad:** Sistema redundante con múltiples dispositivos
- **Respuesta Rápida:** Reconocimiento facial optimizado
- **Seguridad Mejorada:** Liveness detection y umbrales configurables

✓ Para el Programador

- **Código Modular:** Fácil mantenimiento y extensión
 - **Documentación Completa:** Guías detalladas de implementación
 - **APIs Estándar:** Integración con ISAPI de Hikvision
 - **Logging Detallado:** Debugging y monitoreo simplificados
-

☎ Soporte y Mantenimiento

Tareas de Mantenimiento Regular

Diarias

```
bash

# Verificar estado
python massive_sync.py --report

# Limpiar logs si es necesario
python -c "from massive_sync import HikvisionMassiveSync; sync = HikvisionMassiveSync(); sync.l
```

Semanales

```
sql

-- Ejecutar en SQL Server
EXEC sp_limpiar_logs_antiguos @DiasAntiguedad = 7;
EXEC sp_verificar_estado_dispositivos;
```












Mensuales

- Actualizar firmware de dispositivos Hikvision
- Revisar capacidad de almacenamiento
- Backup de configuraciones
- Análisis de estadísticas de uso

Contacto y Documentación

- **Documentación Hikvision:** developer.hikvision.com
 - **Soporte ISAPI:** Hikvision Technical Support
 - **Logs del Sistema:** hikvision_massive.log
 - **Base de Datos:** Tabla log_sincronizacion
-

Checklist Final de Implementación

- ☐  Ejecutar scripts SQL de esquema expandido
- ☐  Configurar dispositivos Hikvision (ISAPI habilitado)
- ☐  Insertar registros en tabla `hikface`
- ☐  Instalar Python y dependencias
- ☐  Configurar `hikvision_config.ini`
- ☐  Ejecutar primera sincronización de prueba
- ☐  Verificar logs y estadísticas
- ☐  Configurar sincronización automática
- ☐  Documentar IPs y credenciales de dispositivos
- ☐  Capacitar al equipo de soporte
- ☐  Establecer procedimientos de backup

¡Sistema Multi-Dispositivos Hikvision Listo para Producción! 🎉