MÓDULO Nº 5
CLASE Nº23

DISKETERAS -NORMA SA400:

La controladora de disquetes responde a una norma denominada *SA400*. Esta norma puede controlar como máximo cuatro (4) unidades de disquete, aunque siempre se utilizaron sólo dos (2) .

La FDC controla las tareas a ejecutar por las disqueteras , y administra la comunicación con el sistema a través del *Bus de Sistema*. De este modo el *µP* se comunica con la controladora a través de las rutinas de control almacenadas en la *ROM-BIOS* del equipo.

La controladora se comunica con una sola disquetera a la vez y los datos son enviados o recibidos en forma *SERIAL*, es decir por un solo hilo (un bit tras otro). Para ello la controladora cuenta con un conector de 34 pines, conectados 1 a 1 con los 34 contactos de cada disquetera a travez de un cable plano (flat) de conexión en cadena (Daisy Chain).

La primer unidad (DRIVE 0) se debe conectar en la punta del cable (o sea después del cruce o torcedura). La segunda unidad (DRIVE 1) debe conectarse antes del cruce.

El conector de 34 contactos transporta 17 señales para controlar las disketeras, en los pines pares, y 17 contactos a masa (uno para cada señal), en los pines impares.

I/O ADDRES , IRQ y DMA:

La primer Interfase de control de Disqueteras utiliza :

I/O Addr = 3F0 h
IRQ = 6
DMA = 2

Puede colocarse una segunda controladora de DKT en cuyo caso deberá utilizar: distintos valores para cada ítem.

CONEXIONADO entre DRIVE y CONTROLADORA:

El conexionado entre las unidades de disquete y la controladora es como sigue:

	Pin de Floppie Disk Drive	***Pin de la Controladora***
Tierra	**1**	**1**
Reduced Write	**< 2**	**2**
Tierra	**3**	**3**
No usada	**4**	**4**
Tierrra	**5**	**5**
Drive Select 3	**< 6**	**6**
Tierra	**7**	**8 >**
Tierra	**9**	**9**
Drive Select 0	**< 10**	**10**
Tierra	**11**	**11**
Drive Select 1	**< 12**	**12**
Tierra	**13**	**13**
Drive Select 2	**< 14**	**14**
Tierra	**15**	**15**
Motor On	**< 16**	**16**
Tierra	**17**	**17**
Direction Select	**< 18**	**18**
Tierra	**19**	**19**
Step	**< 20**	**20**
Tierra	**21**	**21**
Write Data	**< 22**	**22**
Tierra	**23**	**23**

Write Gate	**< 24**		**24**
Tierra	**25**		**25**
Track 0	**26**		**26 >**
Tierra	**27**		**27**
Write Protect	**28**		**28 >**
Tierra	**29**		**29**
Read Data	**30**		**30 >**
Tierra	**31**		**31**
Side 1 Select	**< 32**		**32**
Tierra	**33**		**33**
Diskette Change	**34**		**34 >**

NOTA: Las flechas indican el sentido de circulación de cada señal.

Significado de las Señales:

Numeros Impares (1,3,5,7.....33) : Tierra de Señal.

2- Reduced Write: Activa la escritura con Corriente Reducida para escribir, en una disquetera de Alta Densidad, sobre un dkt de baja densidad.

6- Drive Select 3: Cuando está activa indica a la cuarta disquetera que está seleccionada.

8- Index: Lleva la señal de Indice de la disquetera a la controladora.

10- Drive Select 0: Cuando está activa indica a la primer disquetera que está seleccionada.

12- Drive Select 1: Cuando está activa indica a la segunda disquetera que está seleccionada.

14- Drive Select 2: Cuando está activa indica a la tercer disquetera que está seleccionada.

16- Motor On: Activa el motor de rotación de la unidad activa.

18- Direccion Select: Indica al Impulsor de cabezas que debe avanzar hacia el centro del DKT.

20- Step (paso): Indica al Impulsor de Cabezas cuantos pasos debe dar.

22- Write Data: Este el el hilo por el cual fluyen los datos a ser grabados en el dkt.

24- Write Gate: Habilita la grabación de Datos a ser recibidos por el pin 22 (write data).

26- Track 0: Indica que las cabezas se encuentran posicionadas en el track 0.

28- Write Protect: Lo envía la disketera para indicar la posibilidad de grabación o nó en el dkt.

30- Read Data: Este el el hilo por el cual fluyen los datos leídos del dkt, y solicitados por el sistema.

32- Side 1 Select: Es el encargado de la activación de la cabeza 1 .Si no está activo la cabeza 0 se encuentra seleccionada para leer o escribir.

34- Diskette Change: Avisa a la controladora acerca del cambio de dkt.

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES DE UN FDD:

Idependientemente del tipo o tamaño de disketera todas poseen los siguientes componentes físicos:

- **CABEZAS DE LECTURA Y ESCRITURA:** En la actualidad, toda disquetera posee dos (2) cabezas de lectura y escritura. Estas cabezas, cuando está insertado el dkt, rozan la superficie del medio magnético. La cabeza del lado inferior se denomina CABEZA 0 y la otra CABEZA 1. Ambas se desplazan en sentido radial y para ello se encuentran montadas en un carro que hacen que se muevan juntas.

- **MOTORES STEPPER (Paso a Paso):** Los motores tipo "stepper", son motores especiales que trabajan realizando pequeños giros (15º o menos) llamados PASOS o STEPS. Son controlados por un circuito que logra hacerlo girar paso a paso. De esta manera se posee un control exacto sobre la velocidad y el sentido de giro del motor. Hay dos steppers...

MOTOR IMPULSOR DE CABEZAS:

Se trata de un motor paso a paso, encargado de mover el carro de las cabezas de lecto-escritura, tanto hacia adelante como hacia atrás.

MOTOR DE ROTACIÓN:

Es también un motor stepper, cuya terea es hacer que el dkt gire. Solo se activa cuendo se realiza un acceso a la unidad para realizar un proceso de lectura o escritura. En todas las disqueteras éste motor gira a 300 RPM, salvo en la de 1.2Mb donde gira a 360 RPM.

- **SENSORES OPTOMECÁNICOS:** Éstos sensores están formados por dos elementos. Uno de ellos emite luz infrarroja (foto-diodo) y el otro la recibe transformándola en un pulso eléctrico (foto-transistor). Un tercer elemento mecánico se encarga de cortar el haz de luz cuando es necesario. Existen, generalmente, cuatro (4) sensores en una disquetera. Ellos son...

  INDEX (ÍNDICE):

  Envía, permanentemente, a la controladora un pulso generado por él , cada vez que coinciden gracias al giro del dkt los agujeros del medio magnético y su carcasa plástica para indica el lugar exacto de comienzo de la pista a ser leida o escrita.

  WRITE PROTECT (PROTECCIÓN CONTRA ESCRITURA):

  Comunica al sistema la imposibilidad de realizar un proceso de escritura en un diskete ya que sensa la presencia de una etiqueta que impide el pasaje de la luz.

  CHANGE DISK:

  Avisa a la controladora que se ha cambiado de dkt en la unidad. Esto es importante ya que cada vez que ingresa un dkt se copia su área de Directorio en la memoria RAM para accederlo con más velocidad. De este modo este sensor indica hasta cuando ésa copia es válida.

  TRACK 0 :

  Indica que las cabezas de lecto-escritura se encuentran posicionadas exactamente sobre el track 0 (o pista 0). Recordemos que este es el track externo del dkt y que las cabezas para posicionarse sobre él deben moverse hacia atrás.

- **JUMPERS:** Los *jumpers* o *Puentes de Selección* se utilizan en las placas como un sistema barato y sencillo para modificar parámetros físicos de un circuito electrónico. No son más que un conjunto variable de pines que se unen con un pequeño puente de cobre recubierto en plástico. Si bien en la placa incluida en la disquetera encontraremos muchos jumpers, muchos de ellos sólo se usan en la fábrica para chequear la correcta calibración y funcionamiento de la disquetera. Solamente los siguientes jumpers nos atañen como instaladores...

  DRIVE SELECT o DS (SELECCIÓN DE UNIDAD):

  Toda disquetera posee junto a su conector de *datos-control* un conjunto de cuatro (4) jumpers de dos pines cada uno, denominados DS0, DS1, DS2 y DS3. Se debe colocar un puente siempre en la segunda posición y utilizar cable plano **cruzado** para conectar las disqueteras a la controladora.

  DE TERMINACIÓN:

  Como se explica en el párrafo siguiente, sirve (cuando existe) para deshabilitar el resistor de terminación de la unidad de disco flexible.

- **RESISTOR DE TERMINACIÓN O TERMINADOR:** Esta resistencia, o mejor dicho *paquete de resistencias*, debe encontrarse instalada solamente en la disketera que va en la punta del cable plano para permitir que fluyan las señales desde la controladora a todas las unidades. En las disqueteras de 1.2 Mb , éste TERMINADOR se encuentra cerca del conector de datos , y tiene la apariencia de un chip DIP o SIP de un color vivo. Corre por cuenta del instalador desabilitarlo si la disquetera va a ser instalada como segunda unidad (a veces, para eso, se provee de un jumper). En las uinades de 1.44 Mb, ésta resistencia de terminación es totalmente automática, y no debe preocuparnos.

- **CONECTOR DE CONTROL Y DATOS:** Posee los 34 contactos (o pines) antes descriptos. Existen dos modelos de conector de disqueteras: el EDGE (o de borde) y el BERG (o de pines). Se usan para las disqueteras de 5¼" y 3½ respectivamente. Cada uno tiene indicada claramente cual es el pin Nº 1 y el Nº 34.

- **FRENTE PLÁSTICO:** Es una pieza plástica, totalmente desmontable. Por lo general es la parte más visible de la diequetera y contiene un LED que se enciende cada vez que la unidad es accedida.

INSTALACIÓN:

Es importante recordar que toda instalación en una PC , debe realizarse con la máquina apagada ya que la tecnología tanto del sistema como de los periféricos es de Intercambio en Frío (sin Tensión Eléctrica).

INSTALACION FÍSICA:

Para instalar físicamente una o más diaqueteras seguiremos los siguientes pasos:

1. Con máquina APAGADA, extraer la placa controladora de Disquetes (multifunción). Asegurarse de que la función de control de disqueteras esté activa en la controladora, mediante la posición correcta de los jumpers de selección. Luego conectar el cable plano de modo que el lado indicado con color vivo coincida con la patita Nº1 del conector de la controladora.
2. Insertar la controladora multifunción en un slot libre. Éste slot debe ser cercano a las unidades de disquete, de modo que el cable plano no quede tirante.
3. Asegurarse de que las disqueteras se encuentren en condiciones de ser instaladas como primera y segunda disquetera respectivamernte. Esto es decir que tengan ambas su jumper DS en la 2º posición y correctamente seteada la resistencia de Terminación (activada en la primera y desactivada en la segunda). Si ésto es así, conectar a las disqueteras el cable de Datos-Control de manera que quede...

**** la primer unidad (drive 0) en la punta del cable (después del cruce)***

y... **** la segunda unidad en la posición siguiente (antes del cruce).***

Conecte también los repectivos conectores de Alimentación, ambos en las posiciones correctas (si se conectan al revez, se queman las disqueteras !!!)

Nota:

No se deberían colocar la disqueteras en su posición definitiva, hasta que se haya verificado que funcionen, una vez chequeadas se colocarán en su posición correcta dentro de gabinete).

INSTALACION LÓGICA:

Consiste en declarar en el SETUP la cantidad y tipo de disqueteras físicamente instaladas en el sistema.

Recordemos que hay tres items del Advanced CMOS SETUP que se encuentran relacionados con los FDD.Ellos son:

Boot Sequence (Secuencia de Booteo)
Swap Floppie Drives (Intercambiar Disqueteras)
Boot Up Floppie Seek (Posicionamiento del cabezal en el Booteo)

... su uso fue tratado en la clase de SETUP.

MANTENIMIENTO DE LAS UNIDADES DE FDD:

El mantenimiento necesario para las unidades de Disco Flexible consiste en:

1.- *Limpieza de Cabezas de Lecto-escritura:* Se efectúa mediante Dkt's de Limpieza Humectada.
2.- *Lubricación de guías de carro de cabezas:* Se realiza con Lubricante de Partícula Seca (en aerosol) , el cual se esparce con un pequeño

pincel de cerdas finas.

3.- *Limpieza de Canal de Disquete:* Se realiza mediante sopleteo de aire. También es efectivo utilizar Aire Comprimido en aerosol.

4.- *Limpieza de Sensores Optomecánicos: Se realiza en la misma forma descripta en el punto anterior.*

DISKETES DE LIMPIEZA HUMECTADA:

Consisten en disketes en los que el medio magnético (el disco en sí) ha sido reemplazado por un disco de felpa muy suave (no abrasivo). De ésta manera, al humectar con *Alcohol Isopropílico* (generalmente provisto con estos DKT's) la ventana de Lectura/Escritura del Disquete, queda listo para limpiar por rozamiento las Cabezas de Lecto-escritura de la Unidad de Discos Flexibles (FDD).

El procedimiento de uso más sencillo de este tipo de DKT's consiste en introducirlos en la unidad y luego intentar hacer un acceso a ella. Como el disquete de limpieza no posee orificio de *INDICE* , la disquetera lo hará girar permanentemente, limpiando de ésa manera las cabezas aunque, lógicamente no se pueda acceder a la unidad.

SOFT DE LIMPIEZA DE CABEZALES:

Se trata de programas especialmente diseñados para utilizar con Disquetes de Limpieza de Cabezales de una manera más eficiente que la comunmente utilidada. Ésta consiste en mover las cabezas de grabación hacia adelante y atras, mientras gira el dkt de limpieza. Así se logra una limpieza más profunda y eficiente de las cabezas lecto-grabadoras.

Son ejemplo de este tipo de programas:

HD-COPY
CLEAN2
QAPLUS

PROGRAMAS DE DIAGNOSTICO:

Estos porgramas informan acerca de la funcionalidad de la unidad de Discos Flexibles, y también del estado del Dkt con el cual se está trabajando. Generalmente chequean:

Posicionamiento de las Cabezas en Todos los Tracks
Verificación de Lectura y Escritura
Funcionamiento del Sensor de Change Disk
Verificación de la Velocidad del Motor de Rotación.

Son ejemplo de programas de diagnóstico...

AMIDIAG
CHECKIT
CHECKIT PRO
QAPLUS
AT SERVICE
PC TECHNICIAN

CLASE Nº 24

TRABAJO PRACTICO N° 5:

TEMA: Práctica de instalación de FDD

1.- Instalación de una disquetera.

a.- Con máquina APAGADA, extraiga la placa controladora de Disquetes (multifunción). Asegúrese de que la función de control de disqueteras esté activa, mediante la posición correcta de los jumpers de selección. Luego coloque el cable plano de modo que el lado indicado con color vivo coincida con la patita Nº1 del conector de la controladora.

b.- Inserte la controladora multifunción en un slot libre. Este slot debe ser cercano a las unidades de disquete, de modo que el cable plano no quede tirante.

c.- Asegúrese de que la disquetera se encuentra en condiciones de ser instalada como única disquetera. Esto es decir si tiene su jumper DS en la 2º posición y habilitada la resistencia de Terminación. Si esto es así, conecte a la disquetera el cable de Datos-Control y el de Alimentación, ambos en las posiciones correctas. No coloque la disquetera en su posición definitiva, sino fuera del gabinete (una vez que haya funcionado, se colocara en su posición correcta).

d.- Encienda la PC y entre al SETUP para declarar cantidad y tipo de disqueteras conectadas al sistema. Salga grabando.

e.- Complete el proceso de Booteo y una vez en el prompt verifique el funcionamiento de la unidad de disquetes.

f.- Apague la máquina y arme todo definitivamente dentro del gabinete. Luego vuelva a chequear.

2.- Instalación de dos disqueteras (I).

a.- Con máquina APAGADA, extraiga la placa controladora de Disquetes (multifunción). Asegúrese de que la función de control de disqueteras esté activa, mediante la posición correcta de los jumpers de selección. Luego coloque el cable plano de modo que el lado indicado con color vivo coincida con la patita Nº1 del conector de la controladora.

b.- Inserte la controladora multifunción en un slot libre. Este slot debe ser cercano a las unidades de disquete, de modo que el cable plano no quede tirante.

c.- Asegúrese de que las disqueteras se encuentran en condiciones de ser instaladas como primera y segunda disquetera respectivamernte. Esto es decir si tienen ambas su jumper DS en la 2º posición y el estado de la resistencia de Terminación(activada en la primera y desactivada en la segunda). Si esto es así, conecte a las disqueteras el cable de Datos-Control de manera que quede : * la primer unidad (drive 0) en la punta del cable (después del cruce)

y... * la segunda unidad en la posición siguiente (antes del cruce). Conecte también los respectivos conectores de Alimentación, ambos en las posiciones correctas.

Nota:

No coloque la disqueteras en su posición definitiva, sino fuera del gabinete (una vez que hayan funcionado, se colocarán en su posición correcta).

d.- Encienda la PC y entre al SETUP , para declarar cantidad y tipo de disqueteras conectadas al sistema. Salga grabando.

e.- Complete el proceso de Booteo y una vez en el prompt verifique el funcionamiento de la unidad de disquetes.

f.- Apague la máquina y arme todo definitivamente dentro del gabinete. Luego vuelva a chequear.

3.- Instalación de dos disqueteras (II).

a.- Repita los pasos del punto anterior, pero invierta las unidades de disco. Asegúrese de que los jumpers DS y el Terminador de cada unidad se encuentren en la posiciones correctas.

b.- Encienda la PC y verifique el correcto funcionamiento de ambas unidades de disco flexible.

CLASE Nº25

FORMATOS STANDARD:

El comando externo ***FORMAT.COM*** de *DOS* realiza , al mismo tiempo, un formato de *BAJO NIVEL* y de *ALTO NIVEL*. El primero solamente marca cada pista (o track) y dentro de ella cada sector con su correspondiente cabecera de identificación. Además prueba en cada sector el área de datos (512 bytes) y si la encuentra operativa la marca como buena. El formato de alto nivel, en cambio, divide el DKT en áreas para la correcta administración del mismo por parte del SO. Esas áreas son : **El Boot Sector, La FAT , El Área de Directorio y El Área de Datos** (que estudiaremos más adelante).

FORMAT realiza una terea diferente cuando se aplica a un Disco Rígido

El sistema operativo DOS reconoce como válidos para DKT'S sólo alguno de los siguientes formatos standard.

CODIGO DESCRIP.	*DIÁMETRO*	*TAMAÑO*	*CABEZAS(caras)*	*PISTAS*	*SECTORES(por pista)*
2S-DD	**5 ¼"**	**360 Kb**	**2**	**40**	**9**
2S-2D	**3 ½**	**720 Kb**	**2**	**80**	**9**
2S-HD	**5 ¼"**	**1.2 Mb**	**2**	**80**	**15**
2S-HD	**3 ½**	**1.44 Mb**	**2**	**80**	**18**
2S-ED	**3 ½**	**2.88 Mb**	**2**	**80**	**36**

USO DEL COMANDO FORMAT :

Recordemos los usos más comunes del comando FORMAT.

FORMAT UNIDAD: /S

donde....

/S Es un modificador que hace que luego del formateo se transfieran los archivos de Sistema , para hacer booteable al disquete.

FORMAT UNIDAD: /U

donde....

/U Es un modificador que hace que antes del formateo no se guarde información comprimida en los últimos clusters (sectores) del disquete para permitir un "desformateo" posterior (con UNFORMAT). Esto lo hace ideal para formatear un dkt infectado con un virus, sin posibilidad de infectar la PC.

FORMAT UNIDAD: /Q

donde....

/S Es un modificador que hace que el formateo se realice en modo Rápido (o Quick). De esta manera sólo se escribirá el Boot Sector y se borraran la FAT y el Área de directorio, pero NO el Área de Datos.

FORMAT UNIDAD: /4

donde....

/4 Es un modificador que hace que se formatee el dkt solicitado con el formato standard de 360 Kb, en una disketera de 5¼" y 1.2 Mb.

FORMAT UNIDAD: /F:tamaño

donde....

/F:tamaño Es un modificador que hace que se formatee el dkt solicitado con el formato standard correspondiente al tamaño ingresado.

USO DEL COMANDO UNFORMAT:

Sólo se puede ejecutar el **comando externo** cuando se acabe de formatear un Dkt y se quiere recuperar el mismo con toda la información que contiene, como si no se hubiera formateado.

No se puede realizar si el formato que se dió al Dkt fue ejecutado con el modificador **/U** o si no había espacio libre suficiente para hacer el archivo *MIRROR* que permite recuperar la información.

La sintaxis utilizada para "des-formatear " un dkt recién formateado, es:

[UNFORMAT UNIDAD:]

FORMATOS NO-STANDARD O ANÓMALOS:

Es, a veces, necesario o conveniente dar a los DKT's formatos no standard o anómalos. Estos consisten en formatos diferentes a los Standard , que logran un mayor o menor tamaño de los modelos conocidos de DKT's, agregando más o menos Sectores a cada pista.

Realizar estos formatos es imposible desde el SO y con el comando format. Sin embargo existe una gran cantidad de utilitarios que realizan esos formatos con gran facilidad y velocidad. Un ejemplo de ellos son:

* **DISK COPY FAST (DCF)**
* **HD-COPY**
* **VGACOPY**
* **2MF**

FDD-BIOS ENHANCERS:

Para leer un DKT formateado con un formato no-standard, es necesario cargar un programa residente en memoria (TSR). Este generalmente viene provisto por el mismo utilitario que realiza el formateo. Por ejemplo, el programa VGACOPY viene provisto con un resident e llamado VGAREAD.COM , que permite leer todos los formatos que realiza el programa principal.

COPIADORES DE DISQUETES:

Es necesario en la actualidad, conocer acerca de la existencia y el uso de programas COPADORES de Dkt's. Ellos realizan , entre otras tareas, copias de Dkt's . Esto es decir que hacen la misma tarea que el comando DISKCOPY, pero con gran eficiencia, velocidad y seguridad. Por lo general, los programas que copian Dkt's son los mismos que permiten realizar formatos anómalos.

Otra posibilidad que ofrecen estos programas de copiado es la de levantar un archivo "Imagen". Éste consiste en un archivo de formato propio del programa, que continúe toda la información para reproducir , a partir de él, una copia exacta del Dkt original.

CLASE Nº 26

ADMINISTRACION DE DATOS D.O.S

PISTAS (TRACKS) Y CILINDROS (CYLINDERS):

En algunos medios magnéticos cilíndricos, como los dkt's y discos rígidos, se graba la información en círculos concéntricos llamados TRACKS (pistas).

Las pistas se graban en los dkt's en ambas caras (cara 0 y cara 1) y se numeran de la primera a la última (por cara) desde el Nº 0 (cero) , de modo que coincide la denominación de cualquier pista en cada cara de dkt.

El método de grabación por pistas coincidentes en cada cara fué diseñado para optimizar la velocidad de grabación de datos y se denomina grabación por CILINDROS. Un cilindro es el conjunto de dos tracks del mismo Nº , y por lo tanto la posición de las cabezas lectograbadoras sobre ellos.

El proceso de lectura o escritura se acelera grabando por cilindros, ya que el carro de cabezas se desplaza con un solo movimento hasta el cilindro solicitado y una vez allí puede actuar tanto en el track de abajo (cabeza 0) como en el de arriba (cabeza 1). De este modo no es necesario efectuar dos movimientos para acceder a dos tracks, sino sólo uno.

CARAS (SIDES) Y CABEZAS (HEADS):

Tanto en Discos como en Dkts, a cada cara (side) le corresponde una cabeza de lecto-escritura (head) . De éste modo el sistema se referirá siempre a cada cara de un dkt como HEAD 0 y HEAD 1.

Recordemos que nunca éstas cabezas escriben o leen juntas, sino que se van habilitando de a una para que realicen el proceso solicitado.

SECTORES :

Cada track se encuentra dividido en varias porciones llamadas SECTORES. Estos sectores no son contiguos ya que se encuentran separados entre sí por espacios sin información llamados GAPS.

Un sector tiene dos partes fundamentales:

Una CABECERA (HEADER): Indica a que pista y cara pertenece. Además indica el número de sector y su longitud. Viene acompañado de un CRC (ciclic redundande code o código cíclico de redundancia), el que no es más que un checksum (suma) de los datos incluidos en la cabecera . El CRC sirve para verificar si los datos de la cabecera son "coherentes" o si se han denigrado.

Un Área de DATOS: Es un espacio donde se pueden grabar 512bytes. Los datos grabados son los datos de los archivos que el dkt o disco contieneCRC sirve para verificar si los datos de la cabecera son "coh

Un Área de DATOS: Es un espacio donde se pueden grabar 512bytes. Los datos grabados son los datos de los archivos que el dkt o disco contieneCRC sirve para verificar si los datos de la cabecera son "coh