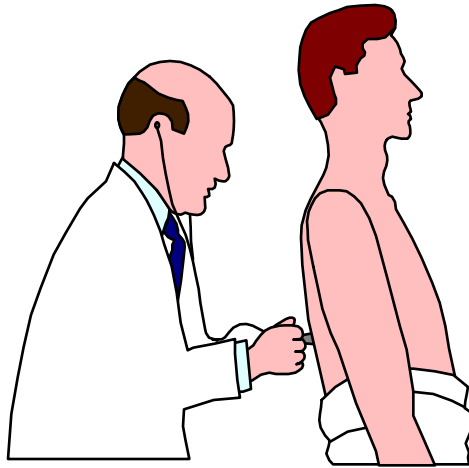




Agrietamiento y Diagnostico

Grietas en el concreto



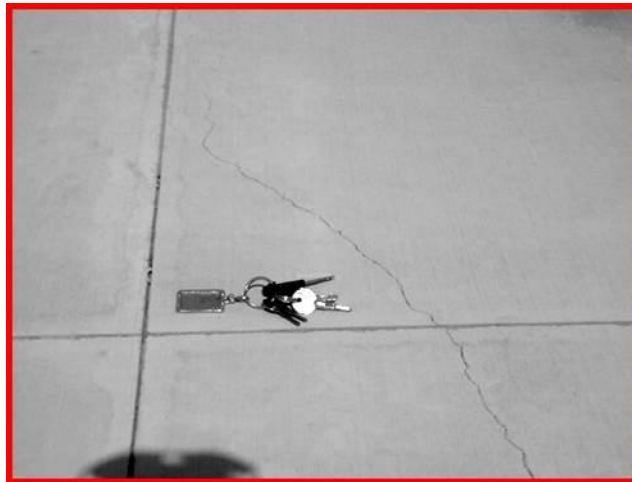
- Es un hecho que la mayor parte de la gente se resfría

- De igual forma, gran parte de los concretos se agrietan



GRIETAS EN EL CONCRETO

- **Cada camión cargado con concreto (7.0 m³) para colado en losas tiene de 18 a 22 mts lineales grietas potenciales.**

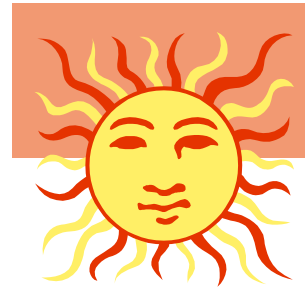
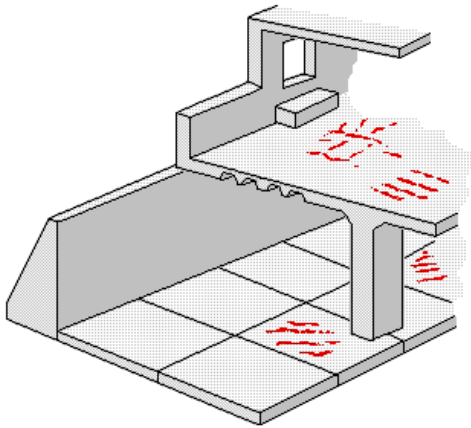


- Y estas aparecerán en forma aleatoria y sin ningún control si no se toman las precauciones necesarias para que no ocurra.

(MI. Peter H. Emmons. Consultor en diseño y const de pisos de concreto ACI)

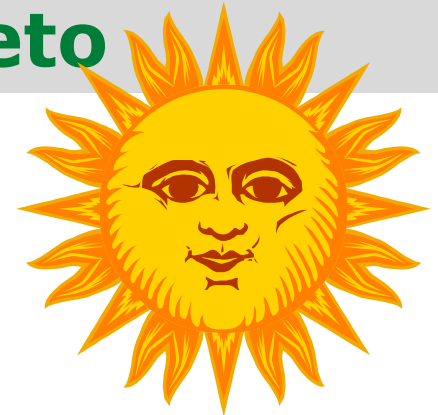
GRIETAS EN EL CONCRETO

- El concreto, al igual que otros materiales, se contrae y se expande con los cambios de temperatura y humedad

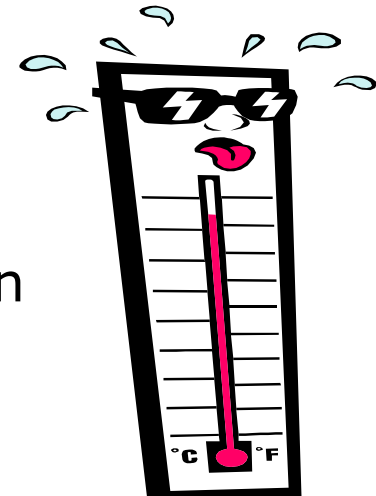


- Si no se toman las medidas preventivas durante el diseño o construcción se pueden generar diferentes tipos de grietas

Agrietamiento del concreto



- Contracción plástica:
 - En la etapa de fraguado (pérdida de humedad mayor a $1 \text{ kg/m}^2/\text{h}$)
- Contracción por secado:
 - Pérdida continua de agua
- Contracción térmica:
 - Inadecuada definición de juntas en la estructura
 - Temperatura del concreto



¡TODO EL CONCRETO SE AGRIETA!

- Las grietas en el concreto no significa que el concreto no sea útil.
- Lo que en realidad importa es el tipo de estructura y la naturaleza del agrietamiento.
- Grietas aceptables para elementos estructurales pudieran no ser aceptables para estructuras de contención o almacenamiento para agua.

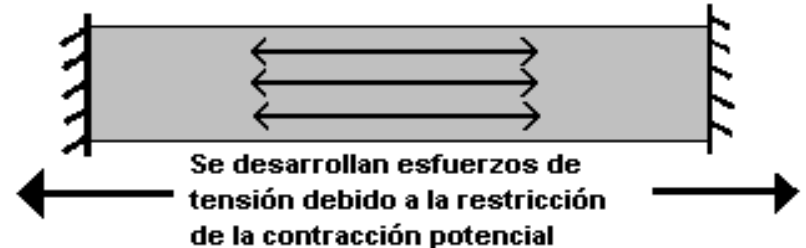
MECANISMO DE FORMACIÓN.

RELATIVAMENTE HUMEDO O CALIENTE



Longitud original; sin esfuerzo

**SI SE SECA O ENFRIA CON LOS EXTREMOS SUJETOS
A LA LONGITUD ORIGINAL-EFECTO A CORTO PLAZO**

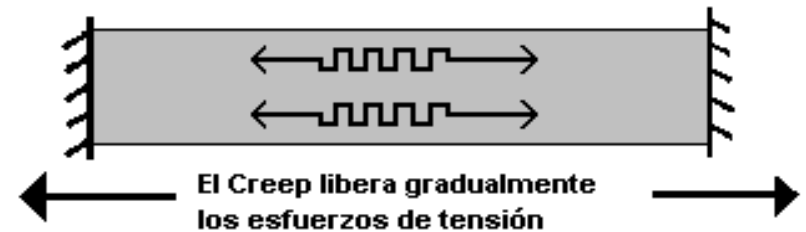


SI SE SECA O ENFRIA SIN RESTRICCIÓN

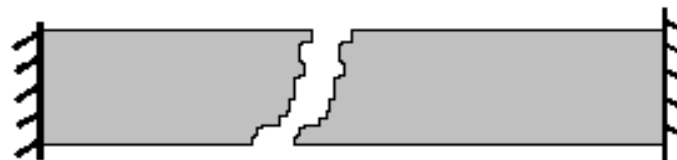


Contracción; sin esfuerzo

MISMO EFECTO A LARGO PLAZO



**SI EL ESFUERZO NETO A TENSION IGUALA
A LA RESISTENCIA A LA MISMA EDAD**



La grieta libera la tensión

Mecanismos básicos que generan esfuerzos de tensión

- Movimientos generados dentro del concreto (restringidos localmente ó a gran escala)
 - Contracción por secado
 - Cambios de temperatura
 - Fraguado plástico
 - Retracción plástica
- Expansión del material embebido dentro del concreto
 - Corrosión del acero de refuerzo
- Condiciones impuestas externamente
 - Cargas o deformaciones por los asentamientos diferenciales de las cimentaciones

CLASES DE GRIETAS

- EN RELACION A SU PROFUNDIDAD :
 - Superficiales
 - Poco profundas
 - Profundas
 - De toda la profundidad



CLASES DE GRIETAS

En relación a su dirección superficial

**Tipo MAPA que siguen un patrón
(cortas, todas direcciones, patron hexagonal)
(restricción de la capa superficial)**

**Individuales en una dirección
(paralelas y/o intervalos)
(Restricción en la dirección perpendicular)**

CLASES DE GRIETAS

Grietas internas

Alrededor de piezas grandes de agregados

BOLSAS DE
PASTA POBRE



CLASES DE GRIETAS.

En concreto fresco

- Daños a temprana edad por congelamiento
- Plásticas
 - contracción plástica
 - Asentamiento plástico
- Movimientos durante la construcción
 - Movimientos de la cimbra
 - Movimientos de la subrasante

CLASES DE GRIETAS.

En concreto endurecido.

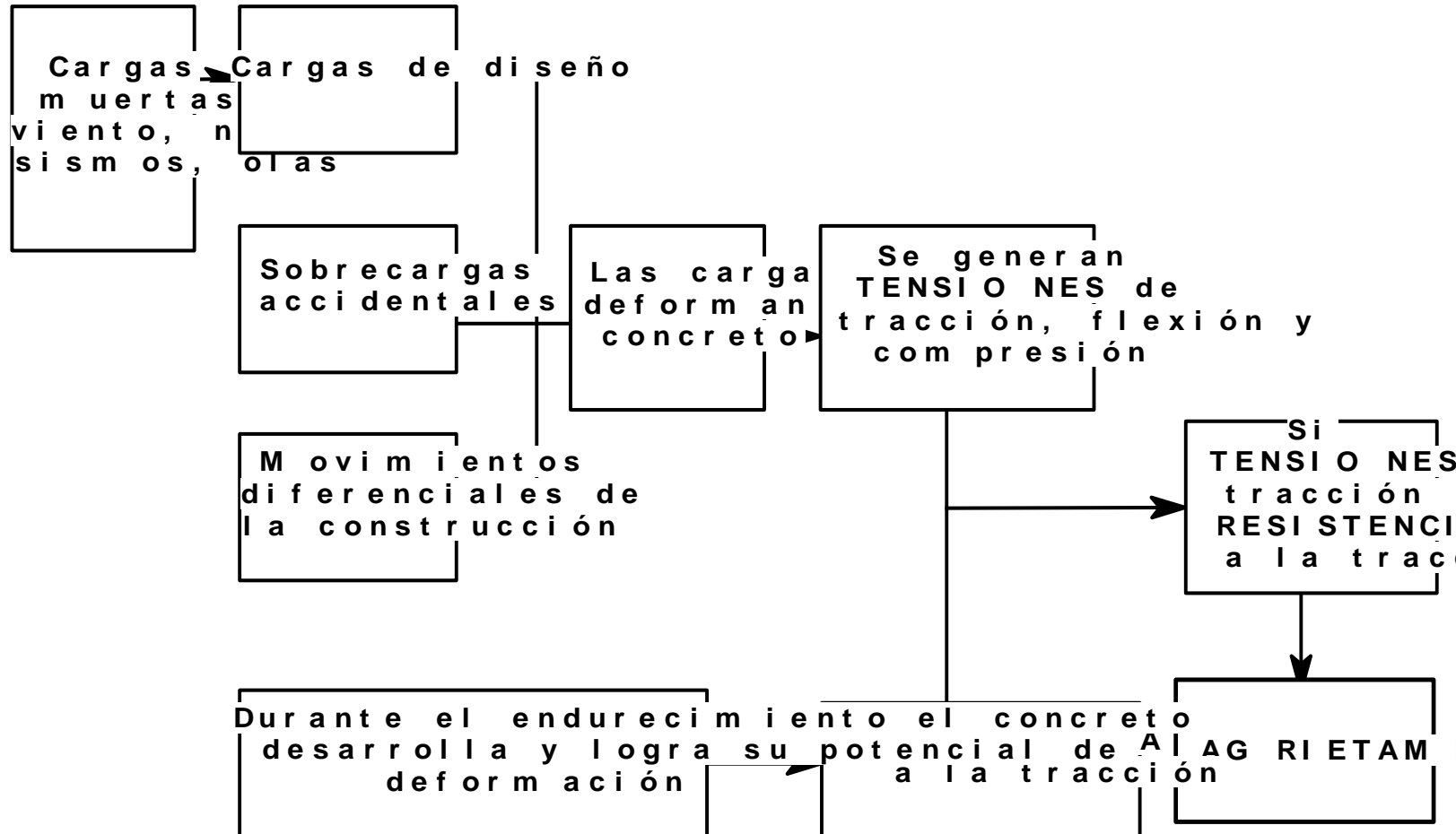
- **FISICAS:**
 - Agregados retractables
 - Contracción por secado
 - Fisuramiento capilar
- **QUIMICAS:**
 - Corrosión del acero de refuerzo
 - Reacción álcali-Agregado
 - Carbonatación del cemento
- **TERMICAS:**
 - Ciclos de congelamiento y deshielo
 - Variaciones externas de temperatura
 - Contracción térmica temprana (Restricción externa y Grado de temperatura interna)
- **ESTRUCTURALES: (Sobrecargas, creep, diseño)**

CLASES DE GRIETAS.

En concreto endurecido.

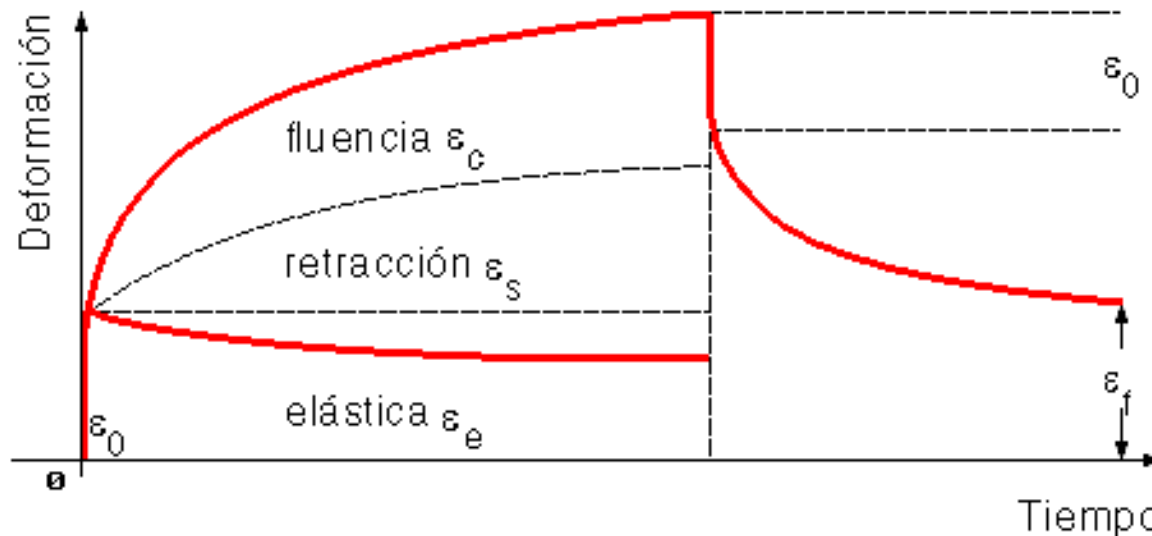
- Bajo la acción de cargas
 - Mecanismos de formación de grietas bajo carga
 - Agrietamiento estructural
- En ausencia de cargas
 - Mecanismo de formación de grietas en ausencia de cargas
 - Agrietamiento térmico a temprana edad
 - Retracción por secado
 - Corrosión de acero de refuerzo
 - por carbonatación
 - inducida por cloruros
 - Reacción álcali agregado
 - Fisuración superficial irregular
 - Fisuras tipo D
 - Desprendimiento de cantos ó esquinas

GRIETAS BAJO LA ACCIÓN DE CARGAS



Creep (flujo plástico)

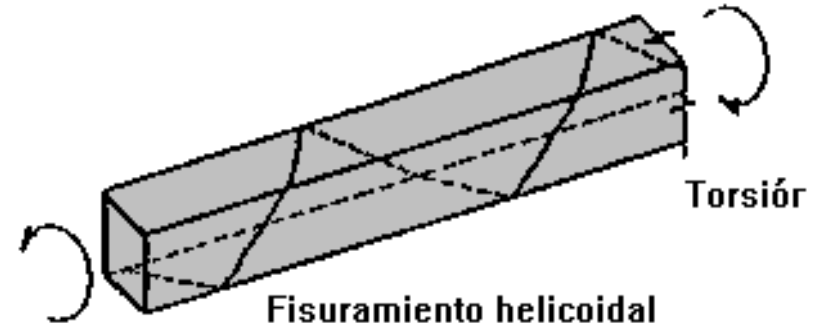
Cuando se aplica una carga sobre un elemento de concreto se produce una deformación elástica inmediata. Si la carga actúa por un período prolongado, las tensiones inducidas producen movimientos de agua dentro del concreto, produciéndose deformaciones plásticas. Este fenómeno se conoce como “fluencia del concreto”.



CARGAS QUE INDUCEN GRIETAS



Flexión pura

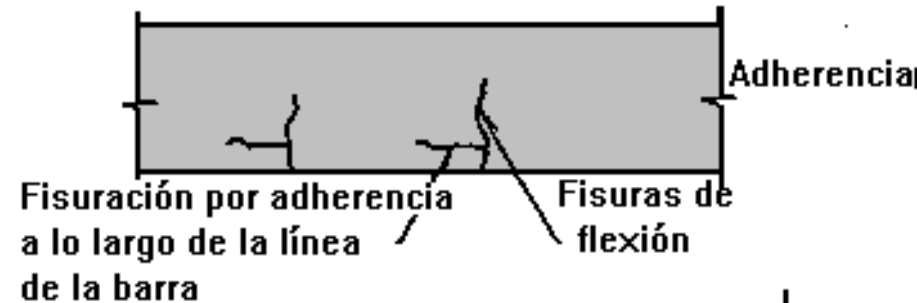


Torsión

Fisuramiento helicoidal



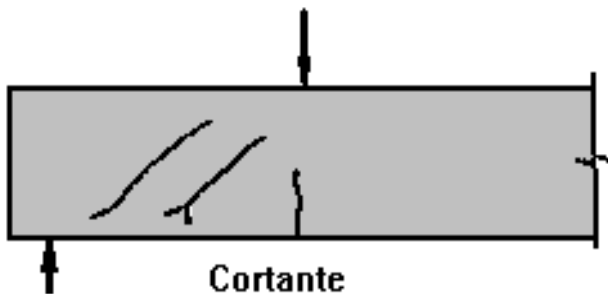
Tensión pura



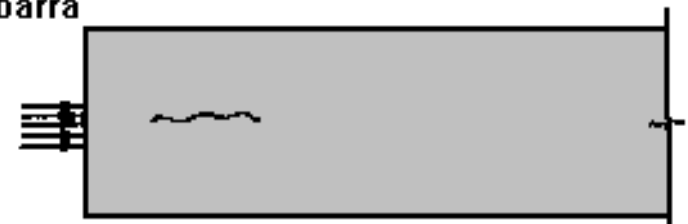
Adherencia

Fisuración por adherencia a lo largo de la línea de la barra

Fisuras de flexión de la barra

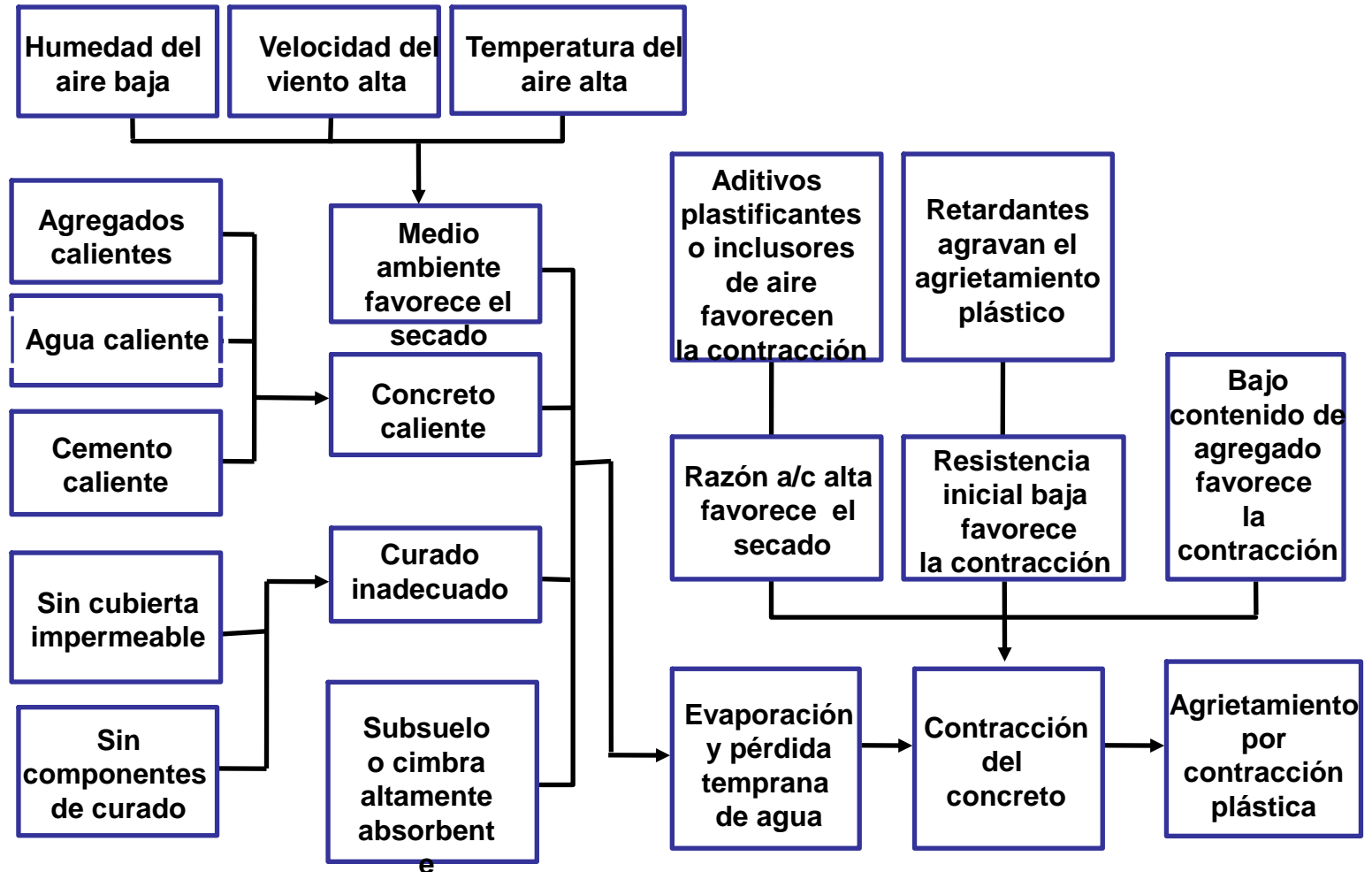


Cortante



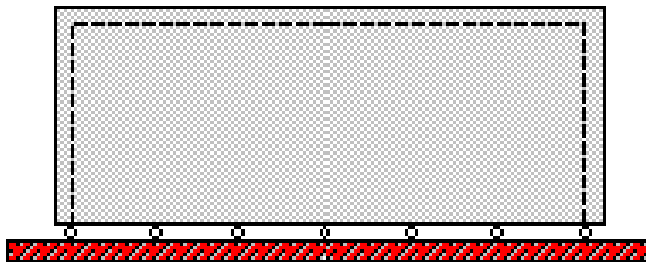
Carga concentrada

Grietas en ausencia de cargas

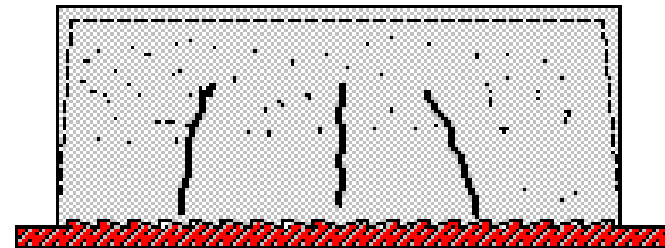


FACTORES QUE PROMUEVEN EL AGRIETAMIENTO.

- RESTRICCIÓN
 - Restricciones Rígidas
 - Falta de Juntas
 - Acero de Refuerzo
 - Movimientos diferenciales en la estructura
 - Restricciones interna (riqueza, Humedad, temp)



cambios volumétricos
no-restringidos
sin tensiones



cambios volumétricos
restringidos
tensiones del tracción → agrietamiento