**RODRÍGUEZ VÁZQUEZ  
FIC/ UNACH  
PROGRAMACIÓN   
PROYECTO FINAL**

**INTRODUCCIÓN.**

El programa que se presenta a continuación está diseñado e inspirado en la necesidad de conocer fisiográficamente nuestro estado y en la realización de cálculos estadísticos en cuanto a precipitación fluvial en nuestro estado de Chiapas, es un programa muy sencillo, con una programación muy básica, pero con una aplicación práctica para un ingeniero civil. Nuestro programa puede funcionar de la siguiente manera: Está dividida en dos partes, en la primera nos enfocamos a calcular índices de disponibilidad o dificultad para la realización de un trabajo de carretera tipo terracería en cierta región fisiográfica previamente seleccionada, el cual podemos obtener al realizar ciertas operaciones de condiciones auxiliándonos en las componentes de “check buck” el cual nos permite realizar selecciones en un grupo de estos mismos. Llevados a cabo tal operación, obtendremos un resultado de cómo es esa región, los consejos de los materiales que se pueden utilizar o la forma en que se pueden realizar las carreteras para no tener dificultades y obtener un buen trabajo, al final nos arrojará una conclusión. Las respuestas pueden ser las características de la región que estamos hablando y también dirá si es una región sin mucha dificultad para la realización de una carretera terracería. Para ser más amena la apariencia del programa se ha colocado en el menú un mapa fisiográfico en el cual podemos ubicar la región analizada ya que muchas veces no se tiene idea de donde están ubicadas las regiones. Para la segunda parte de nuestro programa vamos a obtener datos del estado de Chiapas, si ha sido lluvioso o seco, mediante cálculos de promedio. **Se busca obtener un interés del usuario al usar este programa y además darle un buen uso para que pueda ser útil.**

**APLICACIONES EN LA INGENIERÍA CIVIL.**

La ingeniería civil tiene una rama de trabajo muy amplia, está basado en los componentes físicos en los cuales tiene que estar acatado. Para realizar una obra tienen que cumplir ciertos parámetros que permitan la realización de esta. Mucha de las obras realizadas son públicas, y pueden ser realizadas en cualquier parte del estado, el primer componente de nuestro programa que nos ayuda en esta situación es que al seleccionar una región deseada nos arrojará datos como su ubicación, tipo de suelo, tipo de clima y altitud. Todo esto para tener un conocimiento más amplio y una noción del lugar que estamos buscando. Los componentes físicos como los que ya hemos mencionado influyen principalmente en la realización de una terracería, es por eso que mediante una programación previamente realizada podemos hacer operaciones que permitan obtener resultados de gran ayuda al realizar una buena construcción, se obtendrá unas características de la región analizada, un consejo de construcción y materiales a utilizar y por último sabremos si es un lugar con mucha dificultad para la realización de esta. Las lluvias son un factor de gran importancia en la construcción de las carreteras, en ocasiones las carreteras sufren daños por las estas, esto se debe quizás a un mal estudio del terreno. Al realizar una carretera el terreno debe estar en las mejores condiciones para tener un buen trabajo. Si ha sido un año muy lluvioso puede ser factor para tener un mal resultado. En esta parte del programa introduciremos datos de la precipitación fluvial de cada mes en una región, sacamos su promedio y se captura el dato. Se realiza la misma operación para una segunda región fisiográfica, al tener los promedios de precipitación de cada región durante un año realizamos una nueva operación para obtener un promedio de precipitación anual en nuestro estado, si el promedio es muy bajo dirá un resultado; “año lluvioso, semi lluvioso o seco”. Todo esto nos ayuda para saber si es un buen momento para la realización de carreteras.

**ANTECEDENTES.**

**REGIONES FISIORAFICAS DE CHIAPAS.**

Chiapas es un estado con una gran diversidad de recursos naturales, los cuales están limitados por regiones fisiográficas también conocidas como regiones naturales, de acuerdo a su concepto son extensiones de territorios con características geográficas similares. Chiapas de acuerdo a la Clasificación de Müllerried (1957) está dividido en 7 regiones naturales las cuales son:

**LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO.**

Está constituida por 17 municipios del estado de [Chiapas](http://es.wikipedia.org/wiki/Chiapas), dando inicio desde [Arriaga](http://es.wikipedia.org/wiki/Arriaga_(Chiapas)" \o "Arriaga (Chiapas)) hasta [Suchiate](http://es.wikipedia.org/wiki/Suchiate), lo cual tiene una distancia aproximada de 260 [km](http://es.wikipedia.org/wiki/Km). En esta región se destacan elevaciones que van desde los 0 - 500 [msnm](http://es.wikipedia.org/wiki/Msnm), el [suelo](http://es.wikipedia.org/wiki/Suelo) de esta región se caracteriza por ser profundo y salitroso conforme su cercanía al mar. En cuanto a su vegetación es de selva mediana caducifolia, aunque actualmente ha sido sustituida, casi en su totalidad, por pastizales para el ganado y extensos campos agrícolas. Además se destaca un gran ecosistema de manglares en los esteros que van desde [Tapachula](http://es.wikipedia.org/wiki/Tapachula) hasta [Tonalá](http://es.wikipedia.org/wiki/Tonal%C3%A1_(Chiapas)) mejor conocida esa zona como Reserva de la Biosfera de la Encrucijada. Dentro de esta región destaca el sistema hidrológico de la llanura costera, el cual está constituido por los ríos Suchiate, Cahuacán, Coatán, Cuilco, Huehuetan, Huixtla, San Nicolás, Novillero, Pijijiapan, y Lagartero, entre otros. Estos en su mayoría son de longitudes cortas, no muy profundos, y en su mayoría nacidos de la Sierra Madre de Chiapas.

**SIERRA MADRE DE CHIAPAS.**

Está constituida por 24 municipios de [Chiapas](http://es.wikipedia.org/wiki/Chiapas), iniciando desde [Cintalapa](http://es.wikipedia.org/wiki/Cintalapa" \o "Cintalapa) y terminando en [Unión Juárez](http://es.wikipedia.org/wiki/Uni%C3%B3n_Ju%C3%A1rez) lo cual comprende una distancia aproximadamente de 2800 [km](http://es.wikipedia.org/wiki/Km) . En esta región se encuentran las más altas elevaciones del estado que corresponden al [volcán Tacaná](http://es.wikipedia.org/wiki/Volc%C3%A1n_Tacan%C3%A1) (4092 msnm), el cerro Mozotal (3050 msnm), el cerro Tres Picos (2550 msnm), además está caracterizada por ser la zona en donde nacen ríos de los sistemas hidrológicos de la Llanura Costera de Pacífico y Grijalva. En cuanto a su localización corre paralela a la Llanura Costera y su suelo resulta delgado y escaso, su clima varía según su altitud y localización. Esta región se han encontrado yacimientos de [oro](http://es.wikipedia.org/wiki/Oro), [plata](http://es.wikipedia.org/wiki/Plata), [cobre](http://es.wikipedia.org/wiki/Cobre), [zinc](http://es.wikipedia.org/wiki/Zinc), [níquel](http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%ADquel), [mercurio](http://es.wikipedia.org/wiki/Mercurio_(elemento)) y [plomo](http://es.wikipedia.org/wiki/Plomo). Además cabe señalar que en esta región se encuentran las reservas de las Biosfera de la Sepultura, Chimalapas, El Triunfo, Huizapa Sesecapa, Cerro Ovando, Pico de Loro Paxtal y del Volcán Tacaná, en cuanto a su vegetación es de selva mediana y alta, así como bosque de encinos y niebla.

**DEPRESIÓN CENTRAL.**

Está constituida por 17 municipios de [Chiapas](http://es.wikipedia.org/wiki/Chiapas), iniciando desde [Cintalapa](http://es.wikipedia.org/wiki/Cintalapa" \o "Cintalapa) y concluyendo en [La Trinitaria](http://es.wikipedia.org/wiki/La_Trinitaria_(Chiapas)), esta región comprende 250 [km](http://es.wikipedia.org/wiki/Km) de largo y un ancho de 40 [km](http://es.wikipedia.org/wiki/Km). Esta región se destaca por elevaciones que van desde los 800 - 1500 msnm, el suelo de esta región está constituido por [rocas sedimentarias](http://es.wikipedia.org/wiki/Rocas_sedimentarias) de las cuales predominan las calizas, por lo general sus suelos son buenos ya que son de origen aluvial. Dentro de esta región destaca el sistema [hidrológico del Grijalva](http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Grijalva) en el cuál se encuentra uno de los ríos más caudalosos de [México](http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9xico), en este sistema se encuentran 2 de las principales presas hidroeléctricas de [Chiapas](http://es.wikipedia.org/wiki/Chiapas) que son Dr. Belisario Domínguez (La Angostura), Ingeniero Manuel Moreno Torres (Chicoasen), dicho sistema está integrado por los ríos La Venta, Suchiapa, Reyes de Santo Domingo, Pando, Ningunillo, Dorado, Cuxtepeques, Jaltenango, Cuilco, San Gregorio, Blanco y principalmente [Grijalva](http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Grijalva). Además de esto se encuentran las Reservas de las Biosferas de El Ocote, El Canelar, Mactumactzá y Laguna Bélgica. Su extensión aproximada de 40 kilómetros de ancho por 250 kilómetros de largo. El clima predomina es el tropical con lluvias regulares.

**ALTIPLANICIE CENTRAL.**

Está constituido por 25 municipios de [Chiapas](http://es.wikipedia.org/wiki/Chiapas), iniciando desde [San Cristóbal de las Casas](http://es.wikipedia.org/wiki/San_Crist%C3%B3bal_de_las_Casas) y terminado en [Frontera Comalapa](http://es.wikipedia.org/wiki/Frontera_Comalapa) lo cual comprende una distancia de 1290 [km](http://es.wikipedia.org/wiki/Km). En esta región sus ele

vaciones van desde los 600 - 2.760 msnm, su [suelo](http://es.wikipedia.org/wiki/Suelo) se caracteriza por ser delgado y pedregoso, en cuanto a su vegetación está compuesta en su mayoría de bosques de pino y encino, el clima en esta región es templado. En esta Región destaca el Parque Nacional Lagunas de Montebello que son un gran conjunto de lagos y lagunas, así como el Parque Nacional Cañón de Sumidero con paredes que alcanzan los 1000 metros de altura, así como las grutas de rancho Nuevo en [San Cristóbal de las Casas](http://es.wikipedia.org/wiki/San_Crist%C3%B3bal_de_las_Casas). En las partes bajas de sus valles hay mucha tierra negra, suelos arcillosos de color ocre y amarillo en las vegas de sus ríos, con aluviones oscuros. El clima predominante es el tropical con lluvias regulares, y su temperatura está entre los 25 y 30 °C. La presencia de los vientos alisios se manifiesta en bajas temperaturas, nublados y ligeras lloviznas.

**MONTAÑAS DEL ORIENTE.**

Está constituida por 10 municipios de Chiapas, iniciando desde Palenque y terminando en Benemérito de las Américas lo cual comprende una distancia aproximada de 165 km . En esta región sus elevaciones van desde los 500 - 1500 msnm, su suelo es delgado y poco apto a la agricultura, en cuanto a su vegetación está compuesta por selvas, cabe señalar que en esta región se encuentra el tercer y último sistema hidrológico del Usumacinta, el cual comprende los principales ríos de esa región tales como Jataté, Lacanjá, Lacantún, y Usumacinta. La fauna silvestre es abundante y variada, destacando la presencia del manatí, mamífero acuático en serio peligro de extinción y entre las aves sobresalen las guacamayas y el águila arpía.

[**MONTAÑAS DEL NORTE**](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Monta%C3%B1as_del_norte&action=edit&redlink=1)**.**

Tiene su inicio en el municipio de [Palenque](http://es.wikipedia.org/wiki/Palenque_(municipio)) y termina en [Benemérito de las Américas](http://es.wikipedia.org/wiki/Benem%C3%A9rito_de_las_Am%C3%A9ricas) lo cual comprende una distancia aproximada de 165 km , ubicado mayormente en el Municipio De [Ocosingo](http://es.wikipedia.org/wiki/Ocosingo). En esta región sus elevaciones van desde los 500 hasta los 2000 msnm, su suelo es delgado y poco apto a la agricultura, en cuanto a vegetación corresponde a la de selva alta, en esta región se ubican las otras 2 principales presas del estado de [Chiapas](http://es.wikipedia.org/wiki/Chiapas) las cuales son [Nezahualcoyolt (Malpaso)](http://es.wikipedia.org/wiki/Presa_Nezahualc%C3%B3yotl" \o "Presa Nezahualcóyotl) y [Angel Albino Corzo(Peñitas)](http://es.wikipedia.org/wiki/Presa_Pe%C3%B1itas" \o "Presa Peñitas); tras esta región el [sistema hidrológico del Grijalva](http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Grijalva) sigue su cauce hasta llegar a Tabasco y desembocar en el [golfo de México](http://es.wikipedia.org/wiki/Golfo_de_M%C3%A9xico). En esta región se encuentra la Reserva de la Biosfera Cascada de Agua Azul.

**LLANURA COSTERA DEL GOLFO.**

Está integrada por las 2 extremas partes del norte de [Chiapas](http://es.wikipedia.org/wiki/Chiapas), que van de los municipios de [Reforma](http://es.wikipedia.org/wiki/Reforma_(Chiapas)) hasta [Ostuacán](http://es.wikipedia.org/wiki/Ostuac%C3%A1n) y de [Catazaj](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Catazaja&action=edit&redlink=1)á hasta [Palenque](http://es.wikipedia.org/wiki/Zona_arqueol%C3%B3gica_de_Palenque). En esta región sus elevaciones son bajas, su relieve es de terrenos planos y semipantanosos, cabe señalar que en esta región se han encontrado los yacimientos de [petróleo](http://es.wikipedia.org/wiki/Petr%C3%B3leo) del estado, así como su vegetación corresponde a [selva mediana caducifolia](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Selva_mediana_caducifolia&action=edit&redlink=1).

|  |
| --- |
| **CLIMA** |
| Chiapas se localiza en la franja intertropical del planeta; sin embargo, el clima es modificado por las variaciones en el relieve, presentando climas del grupo cálido, semicálido, templado y frío. En cuanto a la humedad, existen zonas con lluvias abundantes todo el año, así como grandes extensiones con una estación lluviosa (mayo-octubre) y una seca (noviembre-abril) perfectamente definidas.  principales climas  Las zonas montañosas desempeñan un papel importante, ya que por su disposición con respecto a la circulación de los vientos provenientes de los océanos funcionan como cortinas meteorológicas, reteniendo la humedad y propiciando la existencia de asociaciones vegetales de distribución muy restringida, como la selva de niebla en la Sierra Madre. |
|  |

**FORMACIÓN DE LOS SUELOS.**

Los suelos son materiales detríticos sueltos de estructura muelle, de composición variada que cubren partes de la superficie terrestre y son producto de la destrucción y descomposición de las rocas por procesos de climatización e interperismo.

1) METEORIZACION.- Es la destrucción y descomposición de las rocas y minerales cercanos a la superficie de la tierra, y se dividen en:

- físicos o mecánicos, que comprenden la meteorización térmica, gelifracción, salina eólica y orgánica.

- química, que se debe a la acción disolvente del agua intensificada por la presencia de sales y ácidos, comprenden la meteorización por disolución, hidrolitica, por oxidación, por hidratación.

2) SUELOS GLACIARES.- los suelos glaciares son masas de suelo y hielo que por influencia de la gravedad se trasladan valle abajo hacia zonas cálidas de materia rocosa es arrastrado con el glaciar y cuando el hielo se funde da lugar a las morrenas que consta de un material procedente de desprendimientos, meteorización, erosión glaciar, etc.

Este tipo de suelos son de composición absolutamente heterogénea, por que contienen gravas y arenas permeables, arcillas y banco de limo impermeable, de acuerdo a esta formación son de elevada permeabilidad, en construcciones pesadas pueden correr riesgos a consecuencia de los asientos diferenciales no uniformes.

3) SUELOS EOLICOS.- son suelos producidos por la acción del viento, osea son aero transportables y precipitados por la lluvia. Forman diferentes tipos de suelos de:

- “loes” que son acumulaciones de polvo y fino, pueden ser primarios por lo cual no sufren mucha descomposición química, también pueden ser secundarios el cual han sido transportados y experimentaron descomposición química profunda.

- “suelos de arena” que son de grano más grueso que los loes y forman dunas y barjanes.

Por su característica de hidroconsolidación se constituye en un material peligroso para las fundaciones por que los loes en contacto con el agua producen asentamientos, por lo tanto la remoción de unos metros de loes en la superficie y una cuidadosa compactación puede crear una plataforma de confianza para la construcción de apoyos de fundaciones, pues al compactar el suelo adquiere gran resistencia al esfuerzo cortante y la erosión.

4) SUELOS ARENOSOS.- Son los suelos de poca estabilización para la construcción de fundaciones, por lo tanto no se debe excavar las arenas más bien apisonar in situ, hincando pilotes hasta profundidades superiores al movimiento de las dunas.

5) SUELOS ALUVIALES.- Son los suelos de materiales arrastrados por las aguas y depositados de acuerdo a tamaño, desde gruesos en la parte empinada del valle, hasta finos en la cuenca.

Los depósitos de suelos aluviales son una excelente zona de suministro de materiales gruesos de construcción tales como áridos para hormigón o materiales permeables para el relleno de las cajas de las carreteras.

6) SUELOS PANTANOSOS Y TURBERAS.- Se llama ciénaga a un terreno cubierto con agua detenida o de infiltración, en ocasiones es un estadio de colmatación de lagos sobre suelos impermeables sin pendiente o en depresiones con nivel freático elevado.

Las cualidades de sustentación de estos materiales son muy reducidas y solo pueden edificarse sobre ellas construcciones muy ligeras como carreteras secundarios. Para la construcción de vías de primer orden se debe drenar el sector y en ocasiones extraer la turba y reemplazarla con materiales adecuados.

|  |
| --- |
| **CARACTERISTICAS Y USO DE SUELO EN CHIAPAS.** |
| El estado de Chiapas cuenta con suelos muy aptos para la agricultura y ganadería dado que posee tierras calientes con temperaturas medias superiores a los 23 grados centígrados y sin grandes oscilaciones térmicas, también tiene las tierras semicálidas con una altura de entre los 800 y 1 550 metros sobre el nivel del mar con temperaturas constantes de 20 grados centígrados. Por último, están las tierras templadas popularmente llamadas frías, situadas por encima de los 1 500 metros sobre el nivel del mar, en las cuales la temperatura presenta oscilaciones entre los 12 a 15 grados centígrados y la cumbre del volcán de Tacaná tiene un clima frío ya que está por encima de los 4,000 metros sobre el nivel del mar, lo anterior, aunado a que en todo el territorio de Chiapas hay una alta pluviosidad. La pluviosidad más alta es de alrededor de 4,000 milímetros anuales y la más baja es de alrededor de 1,000 milímetros anuales.  El estado está constituido geológicamente por terrenos paleozoicos, terciarios, cuaternarios, del cretácico inferior, terciarios oligocenos, triásico y jurásico, cretáceo superior y paleozoicos con rocas ígneas. los tipos de suelos predominantes son: acrisol, litosol, cambisol, regosol, solonchak, andosol, luvisol, vertisol y nitosol. El principal uso que se da al territorio del estado de Chiapas es el agrícola y pecuario con una gran cantidad de bosques, selva, llanuras y partes de montaña y terrenos  de costa, la mayor parte de los terrenos del estado son ejidales y en una menor proporción son pequeñas propiedades, terrenos federales y municipales. |
|  |

**CARRETERAS**

**CLASES:**

**-Terracería:** Camino acondicionado por el hombre, normalmente en áreas rurales, para la circulación de cualquier clase de vehículos de transporte terrestre. El piso está aplanado y carece de algún tipo de revestimiento (arena, grava, asfalto o cemento), es decir, sólo es de tierra.

**- Autopistas:** Separadas para cada sentido, sin cruces a nivel, limitación de accesos, uso automóviles.

**- Autovías:** Separadas para cada sentido, sin cruces a nivel (los nudos son enlaces), limitación de accesos parcial, puede ser reservadas a uso exclusivo de automóviles.

**- Vía rápida:** Calzada única para ambos sentidos, limitación total de accesos, exclusivo automóviles.

**- Carretera convencional:** las que no reúnan las condiciones anteriores.

**- Zona urbana:** vía arterial, calle colectora, calle local.

**SECUENCIACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN.**

 Preparación de la superficie del asiento del terraplén: desbroce, excavación y retirada de materiales, escarificación y compactación. Captación de aguas superficiales y a la ejecución del drenaje profundo donde sea necesario.

 Excavación, transporte y extensión del suelo.

 Humectación o desecación del suelo: una vez realizadas las tongadas se procede a la humectación (humedad baja y tiene que alcanzarla) o desecación (humedad alta hay que bajarla).

 Compactación de las tongadas: mediante diferentes maquinarias. Finalidad: alcanzar la densidad seca mínima para la estabilidad del suelo. El espesor de las tongadas viene delimitado por la maquinaria, el tipo de suelo y el grado de compactación que se quiera alcanzar.

**ESTABILIZACIONES.**

La estabilización de un suelo cohesivo es una operación encaminada a mejorar su estabilidad. Estas estabilizaciones pueden ser:

Mecánicas: mezcla y compactación de 2 o más suelos de propiedades complementarias para corregir propiedades, plasticidad, cohesión de la mezcla y la granulometría. Operaciones a realizar:

 Escarificación y pulverización del suelo

 mezcla íntima y homogénea de los suelos pulverizados

 Extensión y nivelación de la mezcla

 Humectación y compactación.

Mediante aditivos: agentes que actúa física y/o químicamente como aglomerantes, impermeabilizantes, hidrófugos y correctores de granulometría. Dependiendo del % de aditivos se obtiene: suelo mejorado con… (Proporción de aditivo pequeña), suelo estabilizado con… (Más aditivos el suelo cambia notablemente), fases:

* + Dosificación en el laboratorio:
  + caracterización del suelo
  + determinación del contenido optimo del aditivo
* Empleo en obra (mezcla, extendido y compactación, la mezcla puede hacerse central o `in situ')
* Disgregación y pulverización del suelo
* Mezcla intima con el aditivo
* Humectación
* Operaciones de aireación, almacenamiento…
* Extensión y nivelación final de la capa de mezcla tratada
* Compactación
* Curado (a veces)

Las estabilizaciones pueden hacerse con cloruros, ligantes bituminosos y cal. El más utilizado es el cemento (suelo-cemento, grava-cemento u hormigón pobre)

**PRECIPITACIÓN (METEOROLOGÍA).**

En [meteorología](http://es.wikipedia.org/wiki/Meteorolog%C3%ADa), la precipitación es cualquier forma de [hidrometeoro](http://es.wikipedia.org/wiki/Meteoro_(meteorolog%C3%ADa)) que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre, es decir que todo lo que este suspendido en la atmosfera y cae será una precipitación. Para este mencionado fenómeno se incluye [lluvia](http://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia), [llovizna](http://es.wikipedia.org/wiki/Llovizna), [nieve](http://es.wikipedia.org/wiki/Nieve), [aguanieve](http://es.wikipedia.org/wiki/Aguanieve), [granizo](http://es.wikipedia.org/wiki/Granizo), pero no [virga](http://es.wikipedia.org/wiki/Virga_(meteorolog%C3%ADa)), [neblina](http://es.wikipedia.org/wiki/Neblina) ni [rocío](http://es.wikipedia.org/wiki/Roc%C3%ADo_(fen%C3%B3meno_f%C3%ADsico)), que son formas de [condensación](http://es.wikipedia.org/wiki/Condensaci%C3%B3n_(f%C3%ADsica)) y no de precipitación. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad, o monto pluviométrico.

La precipitación es una parte importante del [ciclo hidrológico](http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_hidrol%C3%B3gico), responsable del depósito de [agua dulce](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua_dulce) en el planeta y, por ende, de la vida en nuestro planeta, tanto de animales como de vegetales, que requieren del [agua](http://es.wikipedia.org/wiki/Agua) para vivir. La precipitación es generada por las [nubes](http://es.wikipedia.org/wiki/Nube), cuando alcanzan un punto de [saturación](http://es.wikipedia.org/wiki/Saturaci%C3%B3n_(qu%C3%ADmica)); en este punto las gotas de agua aumentan de tamaño hasta alcanzar el punto en que se precipitan por la fuerza de [gravedad](http://es.wikipedia.org/wiki/Gravedad). Es posible [inseminar nubes](http://es.wikipedia.org/wiki/Siembra_de_nubes) para inducir la precipitación rociando un polvo fino o un químico apropiado (como el nitrato de plata) dentro de la nube, acelerando la formación de gotas de agua e incrementando la probabilidad de precipitación, aunque estas pruebas no han sido satisfactorias, prácticamente en ningún caso. Si bien la lluvia es la más frecuente de las precipitaciones, no deben olvidarse los otros tipos: la [nevada](http://es.wikipedia.org/wiki/Nieve) y el [granizo](http://es.wikipedia.org/wiki/Granizo). Cada una de estas precipitaciones puede a su vez clasificarse en diversos tipos.

**VALORES DE PRECIPITACION.**

Los valores de precipitación, para que sean válidos, deben ser científicamente comparables. Los instrumentos más frecuentemente utilizados para la medición de la lluvia y el granizo son los [pluviómetros](http://es.wikipedia.org/wiki/Pluvi%C3%B3metro) y fluviógrafos, estos últimos se utilizan para determinar las precipitaciones [pluviales](http://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia) de corta duración y alta intensidad. Estos instrumentos deben ser instalados en locales apropiados donde no se produzcan interferencias de edificaciones, árboles, o elementos orográficos como rocas elevadas.

La precipitación pluvial se mide en [mm](http://es.wikipedia.org/wiki/Mil%C3%ADmetro), que equivale al espesor de la lámina de agua que se formaría, a causa de la precipitación, sobre una superficie plana e impermeable.

A partir de [1980](http://es.wikipedia.org/wiki/1980) se está popularizando cada vez más la medición de la lluvia por medio de un [radar meteorológico](http://es.wikipedia.org/wiki/Radar_meteorol%C3%B3gico), los que generalmente están conectados directamente con modelos matemáticos que permiten determinar la lluvia en una zona y los caudales en [tiempo real](http://es.wikipedia.org/wiki/Tiempo_real), en una determinada sección de un río en dicha zona.

**ORIGEN DE LA PRECIPITACIÓN.**

En esencia toda precipitación de agua en la [atmósfera](http://es.wikipedia.org/wiki/Atm%C3%B3sfera_terrestre), sea cual sea su estado ([sólido](http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3lido) o [líquido](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido)) se produce por la condensación del vapor de agua contenido en las masas de [aire](http://es.wikipedia.org/wiki/Aire), que se origina cuando dichas masas de aire son forzadas a elevarse y enfriarse. Para que se produzca la condensación es preciso que el aire se encuentre saturado de [humedad](http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad_del_aire) y que existan núcleos de condensación.

a) El aire está saturado si contiene el máximo posible de vapor de agua. Su [humedad relativa](http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad_del_aire) es entonces del 100 por 100. El estado de saturación se alcanza normalmente por enfriamiento del aire, ya que el aire frío se satura con menor cantidad de [vapor de agua](http://es.wikipedia.org/wiki/Vapor_de_agua) que el aire caliente. Así, por ejemplo, 1 [m³](http://es.wikipedia.org/wiki/Metro_c%C3%BAbico) de aire a 25 [°C](http://es.wikipedia.org/wiki/Grado_Celsius) de temperatura, cuyo contenido en vapor de agua sea de 11 [g](http://es.wikipedia.org/wiki/Gramo), no está saturado; pero los 11 g lo saturan a 10 °C, y entonces la condensación ya es posible.

b) Los núcleos de condensación (que permiten al vapor de agua recuperar su estado líquido), son minúsculas partículas en suspensión en el aire: partículas que proceden de los [humos](http://es.wikipedia.org/wiki/Humo) o de microscópicos [cristales](http://es.wikipedia.org/wiki/Cristal) de [sal](http://es.wikipedia.org/wiki/Sal) que acompañan a la [evaporación](http://es.wikipedia.org/wiki/Evaporaci%C3%B3n) de las nieblas [marinas](http://es.wikipedia.org/wiki/Mar). Así se forman las nubes. La pequeñez de las gotas y de los cristales les permite quedar en [suspensión](http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3lido_en_suspensi%C3%B3n) en el aire y ser desplazadas por los [vientos](http://es.wikipedia.org/wiki/Viento). Se pueden contar 500 por [cm³](http://es.wikipedia.org/wiki/Cent%C3%ADmetro_c%C3%BAbico) y, sin embargo, 1 m³ de nube apenas contiene tres gramos de agua.

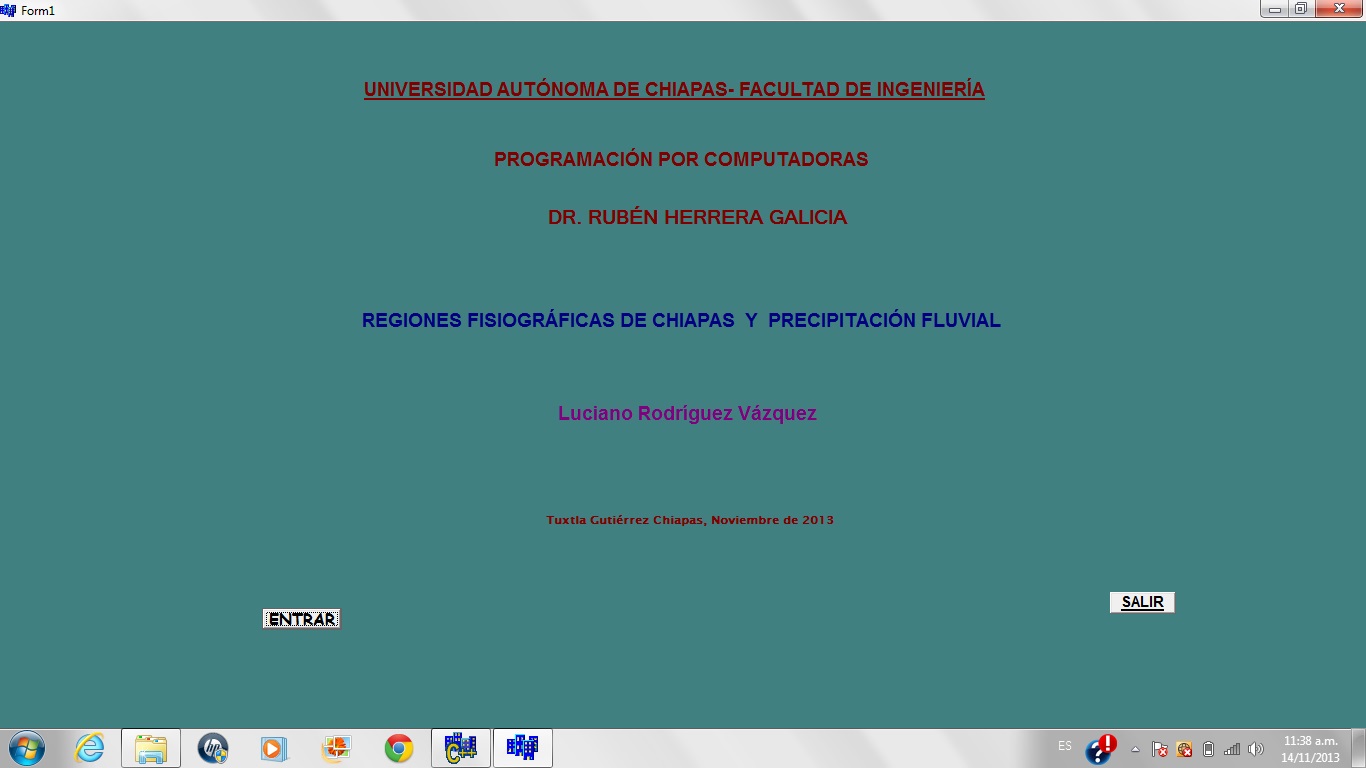
Las nubes se resuelven en lluvia cuando las gotitas se hacen más gruesas y más pesadas. El fenómeno es muy complejo: las diferencias de [carga eléctrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Carga_el%C3%A9ctrica) permiten a las gotitas atraerse; los «núcleos», que a menudo son pequeños cristales de hielo, facilitan la condensación. Así es como las [descargas eléctricas](http://es.wikipedia.org/wiki/Descarga_electrost%C3%A1tica) se acompañan de violentas precipitaciones. La técnica de la «lluvia artificial» consiste en «sembrar» el vértice de las nubes, cuando hay una temperatura inferior a 0 °C, con [yoduro de sodio](http://es.wikipedia.org/wiki/Yoduro); éste se divide en minúsculas partículas, que provocan la congelación del agua; estos cristales de hielo se convierten en lluvia cuando penetran en aire cuya temperatura es superior a 0 °C.[1](http://es.wikipedia.org/wiki/Precipitaci%C3%B3n_(meteorolog%C3%ADa)#cite_note-1)

**IMPORTANCIA DE LAS PRECIPITACIONES EN LA INGENIERÍA.**

Muchas obras de [ingeniería civil](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_civil) son influenciadas profundamente por factores climáticos, por su importancia destacan las precipitaciones pluviales. En efecto, un correcto dimensionamiento del [drenaje](http://es.wikipedia.org/wiki/Drenaje) garantizará la [vida útil](http://es.wikipedia.org/wiki/Vida_%C3%BAtil) de una carretera, una vía férrea, un aeropuerto. El conocimiento de las precipitaciones pluviales extremas y el consecuencia el dimensionamiento adecuado de las obras hidráulicas, así por ejemplo los vertedores de excedencias de las presas, garantizará su correcto funcionamiento y la seguridad de las poblaciones que se sitúan aguas abajo. El cálculo de las lluvias extremas, de corta duración, es muy importante para dimensionar el drenaje urbano, y así evacuar volúmenes de agua que podrían producir inundaciones. Las características de las precipitaciones pluviales que se deben conocer para estos casos son: La intensidad de la lluvia y duración de la lluvia: estas dos características están asociadas. Para un mismo [período de retorno](http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo_de_retorno), al aumentarse la duración de la lluvia disminuye su intensidad media, la formulación de esta dependencia es empírica y se determina caso por caso, con base a los datos observados directamente en el sitio de estudio o en otros sitios próximos con las características hidrometeoro lógicas similares. Dicha formulación se conoce como relación Intensidad-Duración-Frecuencia o comúnmente conocidas como [curvas IDF](http://es.wikipedia.org/wiki/Curvas_IDF). Las precipitaciones pluviales extremas [período de retorno](http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo_de_retorno) de 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1 000 y hasta 10 000 años, para cada sitio particular o para una cuenca, o la [precipitación máxima probable](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Definiciones_usuales_en_hidrolog%C3%ADa#Precipitaci.C3.B3n_m.C3.A1xima_probable), o PMP, son determinadas con procedimientos estadísticos, con base a extensos registros de lluvia.

-LA PROGRAMACIÓN-

INTERFAZ DEL FORM1:



**PROGRAMACIÓN DE LA INTERFAZ**

//--------------------------------------------------------------------------

#include <vcl.h>

#pragma hdrstop

#include "Unit1.h"

#include "Unit2.h"

//---------------------------------------------------------------------------

#pragma package(smart\_init)

#pragma resource "\*.dfm"

TForm1 \*Form1;

//---------------------------------------------------------------------------

\_\_fastcall TForm1::TForm1(TComponent\* Owner)

: TForm(Owner)

{

}

//-----------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm1::Button1Click(TObject \*Sender)

{

Form2->Show();

}

//--SALIR-

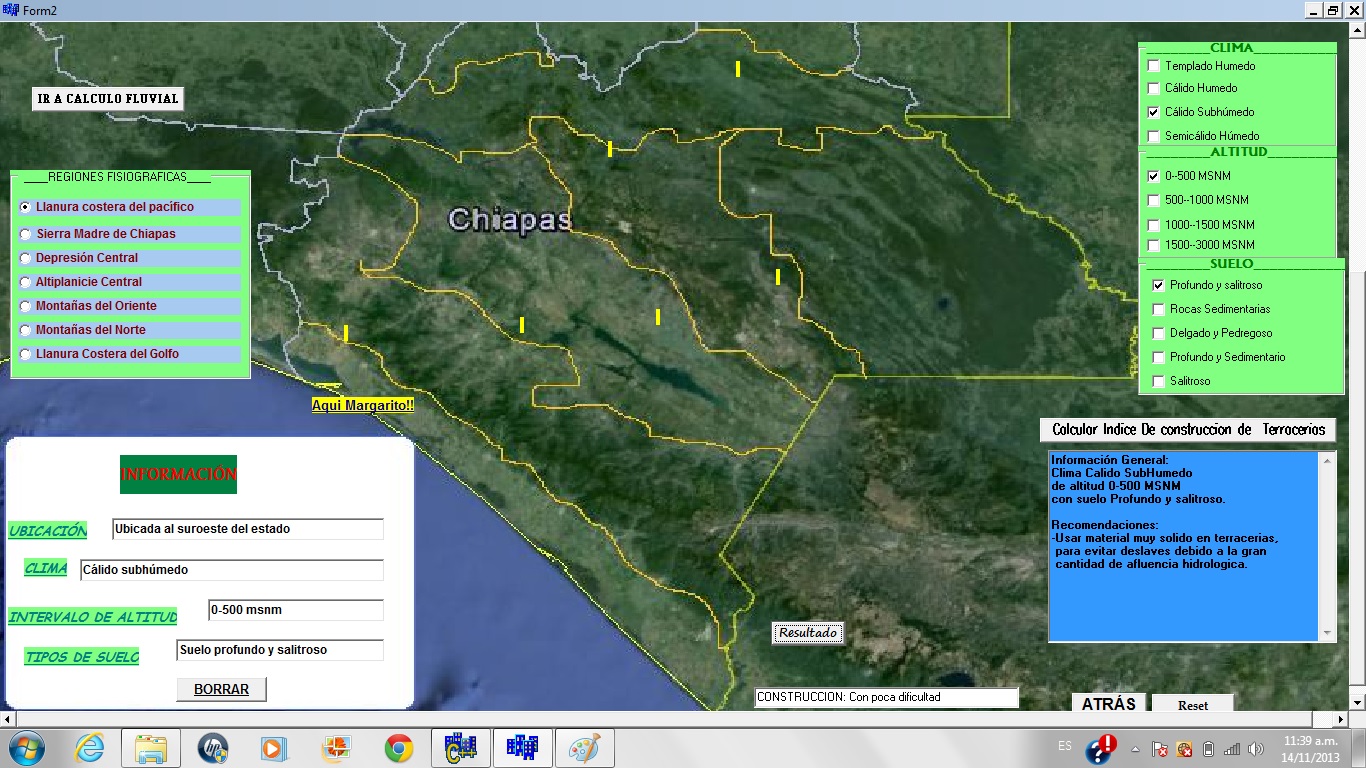
void \_\_fastcall TForm1::Button2Click(TObject \*Sender)

{

Close();

}

//---------------------------------------------------------------------------

INTERFAZ DEL FORM2

**PROGRAMACION DE LA INTERFAZ.**

//---------------------------------------------------------------------------

#include <vcl.h>

#pragma hdrstop

#include "Unit1.h"

#include "Unit2.h"

#include "Unit3.h"

//---------------------------------------------------------------------------

#pragma package(smart\_init)

#pragma resource "\*.dfm"

TForm2 \*Form2;

//---------------------------------------------------------------------------

\_\_fastcall TForm2::TForm2(TComponent\* Owner)

: TForm(Owner)

{

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::Button9Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text=("");

Edit2->Text=("");

Edit3->Text=("");

Edit4->Text=("");

Label5->Caption="";

Label6->Caption="";

Label7->Caption="";

Label8->Caption="";

Label9->Caption="";

Label10->Caption="";

Label11->Caption="";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::Button10Click(TObject \*Sender)

{

Form1->Show();

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::RadioButton1Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text="Ubicada al suroeste del estado";

Edit2->Text="Suelo profundo y salitroso";

Edit3->Text="Cálido subhúmedo";

Edit4->Text="0-500 msnm";

Label5->Caption="Aqui Margarito!!";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::RadioButton2Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text="Ubicada al semi-suroeste del estado ";

Edit2->Text="Suelo delgado y pedregoso";

Edit3->Text="Templado húmedo";

Edit4->Text="1500-3000 msnm";

Label6->Caption="Aqui Margarito!!";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::RadioButton3Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text="Ubicada en el centro del estado";

Edit2->Text="Suelo con Rocas Sedimentarias";

Edit3->Text="Cálido húmedo";

Edit4->Text="500-1000 msnm";

Label7->Caption="Aqui Margarito!!";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::RadioButton4Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text="Ubicada en el centro del estado";

Edit2->Text="Suelo Delgado y pedregoso";

Edit3->Text="Templado húmedo";

Edit4->Text="1500-3000 msnm";

Label8->Caption="Aqui Margarito!!";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::RadioButton5Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text="Ubicada al este del estado";

Edit2->Text="Suelo profundo y Sedimentario";

Edit3->Text="Semi-cálido húmedo";

Edit4->Text="500-1000 msnm";

Label9->Caption="Aqui Margarito!!";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::RadioButton6Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text="Ubicada al semi-norte del estado";

Edit2->Text="Suelo Salitroso";

Edit3->Text="Cálido húmedo";

Edit4->Text="500-1000 msnm";

Label10->Caption="Aqui Margarito!!";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::RadioButton7Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text="Ubicada al norte del estado";

Edit2->Text="Suelo profundo y sedimentario";

Edit3->Text="Cálido subhúmedo";

Edit4->Text="0-500 msnm";

Label11->Caption="Aqui Margarito!!";

}

//Boton Respuesta

void \_\_fastcall TForm2::Button8Click(TObject \*Sender)

{

//if(RadioButton8->Checked==true)

//Edit5->Text="xd";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::Button1Click(TObject \*Sender)

{

Form3->Show();

}

//---------------------------------------------------------------------------

//-Boton respuesta

void \_\_fastcall TForm2::Button2Click(TObject \*Sender)

{

Memo1->Visible=true;

Memo1->Lines->Text = "Información General:";

if(CheckBox1->Checked==true)

{Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "Clima Templado Humedo";}

if(CheckBox2->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "Clima Calido Humedo";}

if(CheckBox3->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "Clima Calido SubHumedo";}

if(CheckBox4->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "Clima Calido Humedo";}

//

if(CheckBox5->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "de altitud 0-500 MSNM";}

if(CheckBox6->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "de altitud 500-1000 MSNM";}

if(CheckBox7->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "de altitud 1000-1500 MSNM";}

if(CheckBox8->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "de altitud 1500-3000 MSNM";}

//

if(CheckBox9->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "con suelo Profundo y salitroso.";}

if(CheckBox10->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "con suelo de rocas sedimentarias.";}

if(CheckBox11->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "con suelo delgado y pedregoso.";}

if(CheckBox12->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "con suelo profundo y sedimentario.";}

if(CheckBox13->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "con suelo salitroso.";}

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + char(10) + "Recomendaciones:";

if(CheckBox9->Checked==true && CheckBox3->Checked==true && CheckBox5->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Usar material muy solido en terracerias,";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " para evitar deslaves debido a la gran";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " cantidad de afluencia hidrologica.";}

if(CheckBox11->Checked==true && CheckBox1->Checked==true && CheckBox8->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Hacer ampliacion considerable en las";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " carreteras para que en posibles derrumbes";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " no se obstruya el paso.";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Reforzar bien alcantarillados y vados.";}

if(CheckBox10->Checked==true && CheckBox2->Checked==true && CheckBox6->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Usar proporcion adecuada en cada capa para";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " evitar baches y/o deformaciones.";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Realizar estudios para evitar el paso de la";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " carretera en zonas de hundimiento.";}

//

if(CheckBox11->Checked==true && CheckBox1->Checked==true && CheckBox8->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Por ser una region templada y humeda pero";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " pero con suelo solido se puede usar Material";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " triturado en capas delgadas.";}

if(CheckBox4->Checked==true && CheckBox6->Checked==true && CheckBox12->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Aplicar suficiente Grava. ";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-No usar Material arcilloso ya que resultaría";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " un camino muy resbaloso por la húmedad";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " en el suelo.";}

if(CheckBox13->Checked==true && CheckBox6->Checked==true && CheckBox2->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Hacer cunetas y alcantarillados para el";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " desagüe hidráulico.";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Aplicar capas de material grueso con ";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " piedras semi grandes para que pueda ";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " compactar con el suelo salitroso.";}

if(CheckBox12->Checked==true && CheckBox3->Checked==true && CheckBox5->Checked==true){

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + "-Usar material solido y buscar las";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " mayores altitudes para la construccion";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " de una carretera ya que regularmente.";

Memo1->Lines->Text = Memo1->Text + char(10) + " ocurren inundaciones que obstruyen el paso.";}

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::Button3Click(TObject \*Sender)

{

Memo1->Text="";

Edit1->Text="";

Edit2->Text="";

Edit3->Text="";

Edit4->Text="";

Edit5->Text="";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm2::Button4Click(TObject \*Sender)

{

if(CheckBox9->Checked==true && CheckBox3->Checked==true && CheckBox5->Checked==true){

Edit5->Text="CONSTRUCCION: Con poca dificultad";}

if(CheckBox11->Checked==true && CheckBox1->Checked==true && CheckBox8->Checked==true){

Edit5->Text="CONSTRUCCION: Con dificultad";}

if(CheckBox10->Checked==true && CheckBox2->Checked==true && CheckBox6->Checked==true){

Edit5->Text="CONSTRUCCION: Sin dificultad";}

if(CheckBox11->Checked==true && CheckBox1->Checked==true && CheckBox8->Checked==true){

Edit5->Text="CONSTRUCCION: Sin dificultad";}

if(CheckBox4->Checked==true && CheckBox6->Checked==true && CheckBox12->Checked==true){

Edit5->Text="CONSTRUCCION: Con poca dificultad";}

if(CheckBox13->Checked==true && CheckBox6->Checked==true && CheckBox2->Checked==true){

Edit5->Text="CONSTRUCCION: Sin dificultad";}

if(CheckBox12->Checked==true && CheckBox3->Checked==true && CheckBox5->Checked==true){

Edit5->Text="CONSTRUCCION: Sin dificultad";}

}

//---------------------------------------------------------------------------

INTERFAZ DEL FORM3

PROGRAMACION DE LA INTERFAZ.

//---------------------------------------------------------------------------

#include <vcl.h>

#pragma hdrstop

#include "Unit1.h"

#include "Unit2.h"

#include "Unit3.h"

//---------------------------------------------------------------------------

#pragma package(smart\_init)

#pragma resource "\*.dfm"

double a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,prom,sum,ab,cd,ef,gh,ij,kl,mn,prome,sub;

TForm3 \*Form3;

//---------------------------------------------------------------------------

\_\_fastcall TForm3::TForm3(TComponent\* Owner)

: TForm(Owner)

{

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button3Click(TObject \*Sender)

{

Edit1->Text="";

Edit2->Text="";

Edit3->Text="";

Edit4->Text="";

Edit5->Text="";

Edit6->Text="";

Edit7->Text="";

Edit8->Text="";

Edit9->Text="";

Edit10->Text="";

Edit11->Text="";

Edit12->Text="";

Edit13->Text="";

Edit14->Text="";

Edit15->Text="";

Edit16->Text="";

Edit17->Text="";

Edit18->Text="";

Edit19->Text="";

Edit20->Text="";

Edit21->Text="";

Edit22->Text="";

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button2Click(TObject \*Sender)

{

Form2->Show();

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button1Click(TObject \*Sender)

{

a=Edit1->Text.ToDouble();

b=Edit2->Text.ToDouble();

c=Edit3->Text.ToDouble();

d=Edit4->Text.ToDouble();

e=Edit5->Text.ToDouble();

f=Edit6->Text.ToDouble();

g=Edit7->Text.ToDouble();

h=Edit8->Text.ToDouble();

i=Edit9->Text.ToDouble();

j=Edit10->Text.ToDouble();

k=Edit11->Text.ToDouble();

l=Edit12->Text.ToDouble();

sum=(a+b+c+d+e+f+g+h+i+j+k+l);

Edit14->Text=AnsiString(sum);

prom=(sum)/(12);

Edit13->Text=AnsiString(prom);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button4Click(TObject \*Sender)

{

a=Edit1->Text.ToDouble();

b=Edit2->Text.ToDouble();

c=Edit3->Text.ToDouble();

d=Edit4->Text.ToDouble();

e=Edit5->Text.ToDouble();

f=Edit6->Text.ToDouble();

g=Edit7->Text.ToDouble();

h=Edit8->Text.ToDouble();

i=Edit9->Text.ToDouble();

j=Edit10->Text.ToDouble();

k=Edit11->Text.ToDouble();

l=Edit12->Text.ToDouble();

sum=(a+b+c+b+d+e+f+g+h+i+j+k+l);

Edit14->Text=AnsiString(sum);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button6Click(TObject \*Sender)

{

prom=Edit13->Text.ToDouble();

Edit16->Text=AnsiString(prom);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button7Click(TObject \*Sender)

{

prom=Edit13->Text.ToDouble();

Edit17->Text=AnsiString(prom);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button8Click(TObject \*Sender)

{

prom=Edit13->Text.ToDouble();

Edit18->Text=AnsiString(prom);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button9Click(TObject \*Sender)

{

prom=Edit13->Text.ToDouble();

Edit19->Text=AnsiString(prom);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button10Click(TObject \*Sender)

{

prom=Edit13->Text.ToDouble();

Edit20->Text=AnsiString(prom);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button11Click(TObject \*Sender)

{

prom=Edit13->Text.ToDouble();

Edit21->Text=AnsiString(prom);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button12Click(TObject \*Sender)

{

prom=Edit13->Text.ToDouble();

Edit22->Text=AnsiString(prom);

}

//---------------------------------------------------------------------------

void \_\_fastcall TForm3::Button5Click(TObject \*Sender)

{

ab=Edit16->Text.ToDouble();

cd=Edit17->Text.ToDouble();

ef=Edit18->Text.ToDouble();

gh=Edit19->Text.ToDouble();

ij=Edit20->Text.ToDouble();

kl=Edit21->Text.ToDouble();

mn=Edit22->Text.ToDouble();

prome=(ab+cd+ef+gh+ij+kl+mn)/(7);

Edit15->Text=AnsiString(prome);

sub=Edit15->Text.ToDouble();

Image2->Visible=True;

if(sub<=100){

Image2->Picture->LoadFromFile("sequia.bmp");

Label14->Caption="AÑO SECO";

}

else if(sub>100 && sub<=150){

Image2->Picture->LoadFromFile("semi.bmp");

Label14->Caption="AÑO SEMIHUMEDO";

}

else if(sub>150){Label14->Caption="AÑO LLUVIOSO";

Image2->Picture->LoadFromFile("verde.bmp");

Label14->Caption="AÑO HUMEDO";

}

}

//---------------------------------------------------------------------------