

A Cross-Subsidy Scheme for Social Housing in Mexico

Test!

Lourdes Sofía Elizondo Guajardo Daniela Diaz Delgado Bernardo Ortega Chávez
Gabriel González Bataller

2021-06-08

Contents

1	Population data: Infonavit's portfolio today	2
1.1	Data Analysis	2
1.2	Past Due Portfolio Analysis	2
2	Sample data: mortgage loans 2013-2020	2
2.1	Data	2
2.2	Sample Data Analysis	4
2.3	Adjust Sample to Match Population's Characteristics	4
2.4	Assign Variable Status	4
3	Credit Risk Model	4
3.1	Logistic Regression	4
3.2	Evaluation	4
3.3	Regional Analysis	4
4	Building a Cross-Subsidy Scheme	4
4.1	Assigning an Interest Rate	4
5	Comparative Statics & Tests	4

1 Population data: Infonavit's portfolio today

1.1 Data Analysis

1.2 Past Due Portfolio Analysis

2 Sample data: mortgage loans 2013-2020

2.1 Data

```
y2013<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 2)
y2014<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 3)
y2015<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 4)
y2016<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 5)
y2017<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 6)
y2018<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 7)
y2019<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 8)
y2020<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 9)
y2021<-read_excel("/Users/lulyelizondo/Desktop/DATATESIS/DATOSMUESTRA.xlsx", sheet = 10)

data1<-rbind(y2013,y2014,y2015,y2016,y2017,y2018,y2019,y2020,y2021)
nrow(data1)
```

```
## [1] 1397068
```

```
data2<-subset(data1, select = -c(ENTIDAD,CLAVE_MUNICIPIO,MUNICIPIO,ORGANISMO,ACCIONES))

data2$AÑO<-factor(data2$AÑO)
data2$MES_ACUMULADO<-factor(data2$MES_ACUMULADO)
data2$CLAVE_ENTIDAD<-factor(data2$CLAVE_ENTIDAD)
data2$MODALIDAD<-factor(data2$MODALIDAD)
data2$DESTINO<-factor(data2$DESTINO)
data2$TIPO<-factor(data2$TIPO)
data2$GENERO<-factor(data2$GENERO)
data2$EDAD<-factor(data2$EDAD)
data2$INGRESO<-factor(data2$INGRESO)
data2$VALOR_VIVIENDA<-factor(data2$VALOR_VIVIENDA)
data2$MONTTO<-as.numeric(data2$MONTTO)
data2$CLAVE<-factor(data2$CLAVE)

summary(data2)
```

##	AÑO	MES_ACUMULADO	CLAVE_ENTIDAD	MODALIDAD
##	2019 :188218	12 :133591	15 :149449	Mejoramientos :361602
##	2018 :186917	10 :125325	19 :115360	Otros programas : 9766
##	2015 :186073	8 :119602	14 : 99518	Viviendas nuevas:496191
##	2017 :179491	2 :119336	30 : 81642	Viviendas usadas:529509
##	2020 :179336	6 :118882	5 : 74938	
##	2016 :156016	9 :118240	11 : 64865	
##	(Other):321017	(Other):662092	(Other):811296	

```
##                               DESTINO                               TIPO
## Autoproducción              :      5  Cofinanciamientos y subsidios:500133
## Con disponibilidad de terreno: 16626  Credito individual           :896935
## Mejoramientos                :361602
## Pago de pasivos              :   9766
## Vivienda nueva              :479560
## Vivienda usada              :529509
##
##                               GENERO                               EDAD                               INGRESO
## Hombre      :858539  29 o menos :417938  2.6 o menos :318690
## Mujer       :531362  30 a 59   :945999  2.61 a 4.00 :270913
## No disponible: 7167  60 o m.s   : 12652  4.01 a 6.00 :244657
##                               No disponible: 20479  6.01 a 9.00 :222882
##                               9.01 a 12.00 :134704
##                               M.s de 12   :205114
##                               No disponible: 108
##
##                               VALOR_VIVIENDA          MONTO          CLAVE
## Económica      : 65335  Min.    : -424633  14.120 : 16668
## Media          :197201  1st Qu.:   58243   2.4    : 16586
## No disponible  :324806  Median :   352699  11.20  : 16072
## Popular        :376124  Mean   :   763071  8.19   : 15985
## Residencial    : 48282  3rd Qu.:  740000   19.6   : 15464
## Residencial plus: 9013  Max.    :180487760 22.14  : 15023
## Tradicional    :376307                                (Other):1301270
```

```
str(data2)
```

```
## tibble [1,397,068 x 12] (S3: tbl_df/tbl/data.frame)
## $ AÑO      : Factor w/ 9 levels "2013","2014",...: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ MES_ACUMULADO : Factor w/ 12 levels "1","2","3","4",...: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ CLAVE_ENTIDAD : Factor w/ 32 levels "1","2","3","4",...: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ MODALIDAD    : Factor w/ 4 levels "Mejoramientos",...: 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ...
## $ DESTINO      : Factor w/ 6 levels "Autoproducción",...: 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 ...
## $ TIPO         : Factor w/ 2 levels "Cofinanciamientos y subsidios",...: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ GENERO       : Factor w/ 3 levels "Hombre","Mujer",...: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ EDAD         : Factor w/ 4 levels "29 o menos","30 a 59",...: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
## $ INGRESO      : Factor w/ 7 levels "2.6 o menos",...: 2 3 4 6 6 4 5 3 3 5 ...
## $ VALOR_VIVIENDA: Factor w/ 7 levels "Económica","Media",...: 7 4 7 7 2 1 7 4 7 7 ...
## $ MONTO        : num [1:1397068] 283223 1365781 803068 671815 1650391 ...
## $ CLAVE        : Factor w/ 1911 levels "1.0","1.1","1.10",...: 2 2 2 2 2 8 9 4 4 4 ...
```

```
head(data2)
```

```
## # A tibble: 6 x 12
##   AÑO MES_ACUMULADO CLAVE_ENTIDAD MODALIDAD DESTINO TIPO GENERO EDAD INGRESO
##   <fct> <fct>          <fct>          <fct>    <fct> <fct> <fct> <fct> <fct>
## 1 2013 1              1              Vivienda~ Vivien~ Cofi~ Hombre 29 o~ 2.61 a~
## 2 2013 1              1              Vivienda~ Vivien~ Cofi~ Hombre 29 o~ 4.01 a~
## 3 2013 1              1              Vivienda~ Vivien~ Cofi~ Hombre 29 o~ 6.01 a~
## 4 2013 1              1              Vivienda~ Vivien~ Cofi~ Hombre 29 o~ M.s de~
## 5 2013 1              1              Vivienda~ Vivien~ Cofi~ Hombre 29 o~ M.s de~
## 6 2013 1              1              Vivienda~ Vivien~ Cofi~ Hombre 29 o~ 6.01 a~
## # ... with 3 more variables: VALOR_VIVIENDA <fct>, MONTO <dbl>, CLAVE <fct>
```

```
tail(data2)
```

```
## # A tibble: 6 x 12
##   AÑO   MES_ACUMULADO CLAVE_ENTIDAD MODALIDAD DESTINO TIPO  GENERO EDAD  INGRESO
##   <fct> <fct>          <fct>          <fct>    <fct>  <fct> <fct> <fct> <fct>
## 1 2021   1             28          Vivienda~ Vivien~ Cred~ Hombre 29 o~ 2.6 o ~
## 2 2021   1             3            Vivienda~ Vivien~ Cred~ Hombre 29 o~ 2.6 o ~
## 3 2021   2             14          Vivienda~ Vivien~ Cred~ Mujer  29 o~ 2.6 o ~
## 4 2021   2             28          Vivienda~ Vivien~ Cred~ Mujer  29 o~ 2.6 o ~
## 5 2021   1             30          Vivienda~ Vivien~ Cred~ Mujer  29 o~ 2.6 o ~
## 6 2021   1             14          Vivienda~ Vivien~ Cred~ Mujer  29 o~ 2.6 o ~
## # ... with 3 more variables: VALOR_VIVIENDA <fct>, MONTO <dbl>, CLAVE <fct>
```

2.2 Sample Data Analysis

2.3 Adjust Sample to Match Population's Characteristics

2.4 Assign Variable Status

3 Credit Risk Model

3.1 Logistic Regression

3.2 Evaluation

3.3 Regional Analysis

4 Building a Cross-Subsidy Scheme

4.1 Assigning an Interest Rate

5 Comparative Statics & Tests